

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



<p>(51) 国際特許分類 G02F 1/1335</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/12594</p> <p>(43) 国際公開日 1998年3月26日(26.03.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03252</p> <p>(22) 国際出願日 1997年9月12日(12.09.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/245346 1996年9月17日(17.09.96) JP 特願平9/93917 1997年4月11日(11.04.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 前田 強(MAEDA, Tsuyoshi)[JP/JP] 奥村 治(OKUMURA, Osamu)[JP/JP] 〒392 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒163 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 セイコーエプソン株式会社内 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54) Title: <b>DISPLAY AND ELECTRONIC APPARATUS USING THE SAME</b></p> <p>(54) 発明の名称 表示装置及びそれを用いた電子機器</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A polarizing plate (14) is provided above TN liquid crystal panels (10), and a light scattering member (15) and a polarization separator (16) in the order mentioned above under the same panels (10). The polarization separator (16) is capable of permeating therethrough a linear polarization component, which is parallel to the surface of this paper out of the light entering an upper surface of the polarization separator (16), reflecting thereupon a linear polarization component thereof, which is perpendicular to the surface of the paper, and upwardly discharging a linear component, which is parallel to the surface of the paper out of the light entering a lower surface of the polarization separator (16). The external light entering a display is reflected on the polarization separator (16) and displayed brightly when the polarization separator (16) is off, and it is transmitted through the polarization separator, absorbed in the polarizing plate (14) and displayed darkly when the polarization separator (16) is on. The light from a light source (17) is transmitted through the polarization separator (16), absorbed in a polarizing plate (12) and displayed darkly when the polarization separator is off, and it is transmitted through the polarization separator (16) and a polarizing plate (14) as well and displayed brightly when the polarization separator is on.</p> <div data-bbox="1015 1197 1437 1795"> <p>A ... bright B ... dark</p> </div>		

(57) 要約

T N 液晶パネル 10 の上側に偏光板 14 を設け、下側には光散乱体 15、偏光分離器 16、の順に設ける。偏光分離器 16 は上側から入射した光のうち、紙面に平行な直線偏光成分は透過させ、垂直な直線偏光成分は反射し、下側から入射した光に対して紙面に平行な直線偏光成分を上側に出射可能である。表示装置に入射した外光は、オフ時には偏光分離器 16 によって反射され明るい表示となり、オン時には偏光分離器 16 を透過し、暗い表示となる。光源 17 からの光は、オフ時には偏光分離器 16 を透過し偏光板 12 で吸収されて暗い表示となり、オン時には偏光分離器 16 を透過し偏光板 14 も透過して明るい表示となる。

PCT に基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載された PCT 加盟国を特定するために使用されるコード (参考情報)

AL	アルバニア	ES	スペイン	LK	スリランカ	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FR	フランス	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャド
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニアビサウ	MK	マケドニア共和国	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GR	ギリシャ		ラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CF	中央アフリカ共和国	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CG	コンゴ	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CH	スイス	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CM	カメルーン	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CU	キューバ	KR	大韓民国	PL	ポーランド		
CZ	チェコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	LC	セントルシア	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	RU	ロシア連邦		
EE	エストニア			SD	スーダン		

## 明細書

## 表示装置及びそれを用いた電子機器

## 〔技術分野〕

本発明は表示装置に関し、具体的には透過偏光軸可変手段として液晶を用いた表示装置に関する。特に、光源点灯時には透過型の液晶表示装置として機能し、光源消灯時には反射型の液晶表示装置として機能するいわゆる半透過型の液晶表示装置に関する。また、この表示装置を表示部として備えた、時計、電子手帳又はパーソナルコンピュータ等の電子機器に関する。

## 〔背景技術〕

従来 of TN (Twisted Nematic) 液晶や STN (Super-Twisted Nematic) 液晶等の偏光軸を可変な透過偏光軸可変光学素子 2605 を利用した液晶表示装置は、第 26 図に示すように、透過偏光軸可変光学素子 2605 を 2 枚の偏光板 2601、2606 で挟んだ構造を採用していたので、光の利用効率が悪く、特に反射型とすると暗い表示となり問題となっていた。

## 〔発明の開示〕

従って、本発明の目的は透過偏光軸可変光学素子を利用する表示装置において、明るい表示が得られる表示装置を提供することにある。

また、従来の半透過反射型液晶表示装置は A1 反射板を薄く形成したり、開口部を設けたりしているので、反射表示時の反射率が低下する。つまり、半透過型にすることで反射表示時の

明るさを犠牲にしていた。

従って、本発明の他の目的は、反射型液晶表示装置の裏面側に光源を設け、外光による反射表示のみならず裏面側の光源からの透過光による表示も行うことができる半透過型であって明るい反射型液晶素子を提供することにある。

また、半透過反射型液晶表示装置は、いわゆるポジネガ反転に起因して光源点灯時に表示装置内に外光が入射すると表示が見にくくなってしまう場合があった。

従って本発明の目的は、ポジネガ反転が生じても表示が見にくくならない表示装置を提供することにある。

本発明によれば、透過偏光軸を可変な透過偏光軸可変手段と、前記透過偏光軸可変手段を挟んで前記透過偏光軸可変手段の両側に配置された第1および第2の偏光分離手段と、前記第2の偏光分離手段に対して前記透過偏光軸可変手段と反対側に配置された光源と、を備える表示装置であって、前記第1の偏光分離手段が、前記第1の偏光分離手段の第1の側から入射した光のうち第1の所定の方向の直線偏光成分を前記第1の側と対向する第2の側に前記第1の所定の方向の直線偏光として透過させ、前記第1の偏光分離手段の前記第1の側から入射した光のうち前記第1の方向とは異なる第2の方向の直線偏光成分を前記第2の側には透過させず、前記第1の偏光分離手段の前記第2の側から入射した光のうち前記第1の所定の方向の直線偏光成分を前記第1の側に前記第1の所定の方向の直線偏光として透過させ、前記第1の偏光分離手段の前記第2の側から入射した光のうち前記第2の方向の直線偏光成分を前記第1の側には透過させない偏光分離手段であり、前記第2の偏光分離手段が、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち第3の所定の

方向の直線偏光成分を前記光源側に透過させ、前記第3の所定方向とは異なる第4の所定方向の直線偏光成分を前記透過偏光軸可変手段側に反射し、前記光源側から入射した光に対して前記透過偏光軸可変手段側に前記第3の所定方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段であることを特徴とする。

この本発明の表示装置においては、第1の偏光分離手段の外側から入射する光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第2の偏光分離手段から反射された光による第1の表示状態と、前記第2の偏光分離手段を透過した光が前記光源によって吸収された状態の第2の表示状態との2つの表示状態が得られ、反射型の表示装置となる。そして、第1の表示状態は、第2の偏光分離手段から反射された光による表示状態であるので明るい表示となる。

また、光源からの光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第1の偏光分離手段を透過した光による第3の表示状態と前記第1の偏光分離手段を光が透過しない状態の第4の表示状態との2つの表示状態が得られ、透過型の表示とすることができる。

そして、好ましくは、前記第2の偏光分離手段が、可視光領域のほぼ全波長範囲の光に対して、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち前記第3の所定方向の直線偏光成分を前記光源側に透過させ、前記第3の所定方向とは異なる前記第4の所定方向の直線偏光成分を前記透過偏光軸可変手段側に反射し、可視光領域のほぼ全波長範囲の光であって前記光源側から入射した光に対して前記透過偏光軸可変手段側に前記第3の所定方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段であることを特徴とする。

このようにすれば、可視光領域の全波長範囲の光に対して上記第 1 乃至第 4 の表示状態が得られ、そして、上記第 1 および第 3 の表示状態においては透明または白表示を得ることができる。

また、前記第 2 の偏光分離手段が、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち前記第 3 の所定の方向の直線偏光成分を前記光学素子側に前記第 3 の所定の方向の直線偏光として透過させる偏光分離手段であることを特徴とする。好ましくは、前記第 2 の偏光分離手段は、複数の層が積層された多層フィルムであって、前記複数の層の屈折率が、互いに隣接する層相互間で、第 3 の所定の方向においては等しく、第 4 の所定の方向では異なる偏光分離手段であるとよい。

また、好ましくは、前記第 1 の偏光分離手段が偏光板である。

また、好ましくは前記透過偏光軸可変手段が、液晶パネルであることを特徴とし、より具体的には、TN 液晶パネル、STN 液晶パネル、F-STN 液晶パネル、または ECB 液晶パネルである。なお、この STN 液晶パネルは具体的には、F-STN (Film compensated Super-Twisted Nematic) 液晶パネル等の色補償用光学異方体を用いる STN 液晶パネルや、色補償用の光学異方体を用いずに液晶の複屈折性を積極的に利用する STN 液晶パネルである。

また、好ましくは、前記光源の表面色を暗くすることによって、光源の表面の反射を抑えることができ、その結果、光学素子を透過した光が光源で反射されて再び戻ってくる量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。

また好ましくは、前記第 2 の偏光分離手段と前記光源との間に、前記第 2 の偏光分離手段側からの光を吸収すると共に、前

記光源からの光を前記第2の偏光分離手段側に透過可能な光学素子をさらに備えることを特徴とする。

このような光学素子を備えることによって、第1の偏光分離手段の外側から入射する光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第2の偏光分離手段から反射された光による第1の表示状態と、前記第2の偏光分離手段を透過した光が前記光源及び光学素子によって吸収された状態の第2の表示状態との2つの表示状態が得られ、反射型の表示装置となる。そして、第2の表示状態は、光源だけでなく、前記光学素子による光の吸収によってより暗い表示となる。

また、光源からの光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第1の偏光分離手段を透過した光による第3の表示状態と前記第1の偏光分離手段を光が透過しない状態の第4の表示状態との2つの表示状態が得られ、透過型の表示とすることができる。

また好ましくは、前記光学素子が、可視光領域のほぼ全波長範囲の光を吸収する光学素子であり、さらに好ましくは、黒色の光吸収体であるとい。

また、前記光学素子が、開口部を有していてもよい。。このように開口部を設けることにより光源からの光を開口部を介して第2の偏光分離手段側に透過可能とすることができる。

なお、上記本発明の表示装置に外光が入射した際の反射型の示においては、上述のように、前記第2の偏光分離手段から反射された光による第1の表示状態と、前記第2の偏光分離手段を透過した光が前記光学素子によって吸収された状態の第2の表示状態との2つの表示状態が得られる。しかしながら、前記光学素子が前記第2の偏光分離手段側からの光を吸収すると共

に、前記光源からの光を前記第2の偏光分離手段側に透過可能な光学素子であるので、上記第2の表示状態においては、この光学素子の構造によっては、光学素子によって全ての光が吸収されるのではなく、ある程度の光は光学素子を透過し、そして、光源等で反射され、またこの光学素子を透過して透過偏光軸可変手段側に戻ってしまい、コントラストを低下させてしまうことがある。

そこで、好ましくは、前記光学素子が複数の開口部を有する場合には、前記開口部が前記光学素子に占める割合を制限することにより、光学素子を光が透過し、また光学素子を介して戻ってくる光の量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。そして好ましくは、開口部が前記光学素子に占める面積割合を5～30%とする。

また、好ましくは、前記光学素子と前記光源との距離を前記開口部の径以上とすることによっても、光学素子を透過した光が光源によって反射して再び戻ってくる量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。

また、前記光学素子が、灰色の半透過状態の光吸収体であってもよく、やはり第2の偏光分離手段側からの光を吸収すると共に、光源からの光を第2の偏光分離手段側に透過可能とすることができる。その際、半透過状態の光吸収体は、ほぼ全可視波長範囲の光に対して10%以上80%以下の透過率であると好ましい。さらに好ましくは、10%以上30%以下の透過率であると好ましい。

また、好ましくは、前記光学素子は偏光板であり、前記第2の偏光分離の透過軸と前記光学素子の透過軸とは一致していないことを特徴とする。このようにすれば、透過偏光軸可変手段



側からの光を吸収できると共に、光源からの光を透過偏光軸可変手段側に透過できる。

また好ましくは、前記光学素子は、前記光学素子に入射した光の偏光状態を変化させて前記光学素子から出射することが可能な光散乱体である。このような光学素子を備えることによって、第1の偏光分離手段の外側から入射する光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第2の偏光分離手段から反射された光による第1の表示状態と、前記第2の偏光分離手段を透過した光が、散乱板によって偏光状態が解消されて偏光分離器を透過することができない第2の表示状態との2つの表示状態が得られ、反射型の表示装置となる。そして、第2の表示状態は、光源だけでなく、前記光学素子による光の吸収によってより暗い表示となる。

また、光源からの光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第1の偏光分離手段を透過した光による第3の表示状態と前記第1の偏光分離手段を光が透過しない状態の第4の表示状態との2つの表示状態が得られ、透過型の表示とすることができる。

また、好ましくは、前記光源からの光を前記表示装置の正面に向かって集光させる手段をさらに備える。

通常、外光による反射型の表示を見るときは、表示装置の正面への法線からある角度傾斜した位置で見ることが行われる。もし表示装置の正面への法線方向から見ると、観察者自身によって表示装置に入射する外光を妨げてしまうので外光による反射型の表示が暗くなってしまうからである。これに対して、光源からの透過光による表示をみる場合には、通常は表示装置の正面への法線方向から見るので、光源からの光を表示装置の正

面に向かって集光させる手段を備えることによって、光源からの透過光による表示を明るくすることができ、その結果、光源からの光による透過表示が、表示装置の正面への法線方向において見えやすくなる。

また、好ましくは、光拡散手段をさらに備える。このようにすれば、外光が前記第2の偏光分離手段によって反射された光による第1の表示状態や光源からの光が前記第1の偏光分離手段を透過した光による第3の表示状態を白表示とすることができる。

前記光源は、白色光を出射可能な冷陰極管と、前記冷陰極管から入射する白色を前記第2の偏光分離手段側に出射可能な導光板を備えてもよいが、白色光を用いると、上述のように、光源からの光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第1の偏光分離手段を透過した光による第3の表示状態と前記第1の偏光分離手段を光が透過しない状態の第4の表示状態との2つの表示状態が得られ、透過型の表示とすることができるが、表示装置の構造に応じて、例えば、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態がオンの場合には第3の表示状態が得られて白表示となり、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態がオフの場合には第4の表示状態が得られて黒表示となる。そして、この際、外光が表示装置の前記第1の偏光分離手段側から入射すると、この外光によって、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態がオンの場合には前記第2の表示状態が得られて黒表示となり、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態がオフの場合には前記第1の表示状態が得られて白表示となる。

その結果、オン、オフいずれの場合においても、例えば、光

源からの透過光による表示が白表示の場合に、外光による反射型の黒表示も加わってしまい灰色表示となり、光源からの透過光による表示が黒表示の場合にも、外光による反射型の白表示が加わってしまいやはり灰色表示となって、いわゆるポジネガ反転現象が生じてしまい、表示が見えにくくなる。

そこで、好ましくは、所定の波長領域の光を前記第2の偏光分離手段側に出射可能なLEDや、所定の波長領域の光を出射可能なEL素子を用いて光源からの光を着色光とすると、灰色地にこの着色された色の表示となり、光源からの光による透過表示が見えやすくなる。

また、光源としてLEDを用いた場合においては、前記光源は、第1の所定の波長領域の光を出射可能な第1のLEDと、前記第1の所定の波長範囲とは異なる波長範囲である第2の所定の波長範囲の光を出射可能な第2のLEDとを備えていると好ましく、光源としてEL素子を用いた場合においては、前記光源は、第3の所定の波長領域の光を出射可能な第1のEL素子と、前記第3の所定の波長範囲とは異なる波長範囲である第4の所定の波長範囲の光を出射可能な第2のEL素子とを備えていると好ましい。そして好ましくは、各キャラクタ表示部に第1及び第2の各LED、若しくは第1及び第2のEL素子が対応していれば、各キャラクタ表示部で異なった表示色が得られるので、デザインの選択の幅が広がり非常に有用である。

また、前記光源としてLEDを用いた場合においては、所定の波長領域の光を出射可能なLEDと、前記LEDから入射する前記所定の波長領域の光を前記第2の偏光分離手段側に出射可能な導光板を備えていると好ましい。このようにすれば、LEDから出射する光を導光板に一旦入射させてから、導光板か

ら第2の偏光分離手段側に光を出射することができるのでLEDを配置する位置を比較的自由に決められるため、デザインの幅が広がるとともに、第2の偏光分離手段側に出射する光が均一になる。

さらには、前記導光板は、前記第1のLEDから前記第1の所定の波長範囲の光が入射され、そして前記第2の偏光分離手段側に前記第1の所定の波長範囲の光を出射する第1の導光領域と、前記第2のLEDから前記第2の所定の波長範囲の光が入射され、そして前記第2の偏光分離手段側に前記第2の所定の波長範囲の光を出射する第2の導光領域と、を有し、前記第1の導光領域と前記第2の導光領域との間に遮光手段を具備すると好ましい。このような遮光手段を設けることによって、第1の所定の波長領域と第2の所定の波長領域のところが混じり合うことがないため、色の純度が高くなる。

また、前記光源と前記第2の偏光分離手段との間に、所定の波長範囲の光を透過又は反射し、前記所定の波長範囲以外の波長の光を吸収することが可能な着色層を設けてもよい。このようにすれば、光源からの光が着色されて第2の偏光分離手段に入射するので、灰色地にこの着色された色の表示となり、光源からの光による透過表示が見えやすくなる。尚、この場合においては、着色層によって光源からの光が着色されるので、光源には冷陰極管などの白色光源を用いてもよい。もちろん、前述のLEDやEL素子を用いてもかまわない。

また、着色層は、第1の所定の波長範囲の光を反射又は透過可能な第1の着色領域と、前記第1の所定の波長領域の光とは異なる第2の所定の波長範囲の光を透過又は反射可能な第2の着色領域とを具備し、前記第1又は第2の所定の波長範囲以外

の波長の光を吸収することが可能であるとよい。そして好ましくは、各キャラクタ表示部に第1及び第2の着色領域が対応していれば、各キャラクタ表示部で異なった表示色が得られるので、デザインの選択の幅が広がる。

さらには、前記着色層と前記光源の間に、前記光源からの光を前記着色層側に透過させ、前記第2の偏光分離手段側から前記着色層に入射し前記着色層を透過した光を反射して前記着色層側に出射可能な半透過反射板をさらに有するとなおよい。そして、前記半透過反射板には、開口部が設けられた鏡面反射板を用いることができる。このようにすることによって、第1の偏光分離手段の外側から入射する光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第2の偏光分離手段から反射された光による第1の表示状態と、前記第2の偏光分離手段を透過した光が着色層によって反射された光、及び一旦着色層透過し、その後反射板によって反射された光による第2の表示状態との2つの表示状態が得られ、反射型の表示装置となる。そして第2の表示状態は反射板の存在により、その着色の度合いが高まるのである。

また、本発明の電子機器は前述の表示装置を表示部として備えたことを特徴とする。

#### [図面の簡単な説明]

第1図は本発明の第1の実施の形態における表示装置の断面図である。

第2図は本発明の第1の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

第3図は本実施例で用いる偏光分離器16の概略構成図であ

る。第4図は、第3図において示した偏光分離器16の作用を説明する図である。

第5図は、本発明に用いる光源の例を示す図である。

第6図は、本発明に用いる光源の他の例を示す図である。

第7図は、本発明に用いる光源の他の例を示す図である。

第8図は、本発明に用いる光源の他の例を示す図である。

第9図は、本発明に用いる光源の他の例を示す図である。

第10図は本発明の第2の実施の形態における表示装置の断面図である。

第11図は本発明の本発明の第2の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

第12図は、本発明の第3の実施の形態の表示装置を説明するための概略断面図である。

第13図は、本発明の第4の実施の形態の表示装置を説明するための概略断面図である。

第14図は本発明の第5の実施の形態における表示装置の断面図である。

第15図は本発明の第1の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

第16図は本発明の第6の実施の形態における表示装置の断面図である。

第17図は本発明の第6の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

第18図は、本発明に用いる着色層の例を示す図である。

第19図は、本発明に用いる着色層の他の例を示す図である。

第20図は、本発明の第7の実施の形態における表示装置の断面図である。

第 2 1 図は本発明の第 7 の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

第 2 2 図は本発明の第 8 の実施の形態における表示装置の断面図である。

第 2 3 図は本発明の第 8 の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

第 2 4 図は本発明の表示装置にプリズムシートを組み合わせた例を示す図である。

第 2 5 図は、本発明の表示装置を表示部として備える電子機器の例を示す図である。

第 2 6 図は、従来の表示装置の例を示す図である。

#### [発明を実施するための最良の形態]

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

##### 第 1 の実施の形態

###### (基本構造)

第 1 図は本発明の第 1 の実施の形態における表示装置の断面図であり、第 2 図は本発明の第 1 の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

この表示装置 100 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置である。

まず、第 1 図を用いて本実施の形態の表示装置の構造を説明する。この表示装置 100 においては、透過偏光軸可変光学素

子としてTN液晶パネル10を使用している。TN液晶パネル10においては、2枚のガラス板11、12間にTN液晶13が挟持されており、キャラクタ表示が可能なように複数のキャラクタ表示部（図示せず）が設けられている。TN液晶パネル10の上側には偏光板14が設けられている。TN素子パネル10の下側には、光散乱体15、偏光分離器16、および光源17この順に設けられている。さらにはTN液晶10を駆動するためのドライバーICが実装されたTAB基板（図示せず）がTN液晶パネル10に接続されて表示装置を構成している。

（偏光分離器）

次に、第3図及び第4図を用いて本実施の形態で用いる偏光分離器を説明する。第4図は本実施例で用いる偏光分離器16の概略構成図であり、第4図は、第3図において示した偏光分離器16の作用を説明する図である。偏光分離器16は、異なる2つの層41（A層）及び42（B層）とが交互に複数層積層された構造を有している。この偏光分離器16においては、A層41のX軸方向の屈折率（ $n_{Ax}$ ）とB層42のX軸方向の屈折率（ $n_{Bx}$ ）とは異なるが、A層41のY軸方向の屈折率（ $n_{Ay}$ ）とB層42のY軸方向の屈折率（ $n_{By}$ ）とは実質的に等しい。この偏光分離器16に入射した光のうちY軸方向の直線偏光の光は、偏光分離器16におけるA層41とB層42とで屈折率を実質的に等しいため、偏光分離器16を透過する。一方、この偏光分離器16のA層41におけるZ軸方向の厚みを $t_A$ 、B層42における厚みを $t_B$ とすると、

$$t_A \cdot n_{Ax} + t_B \cdot n_{Bx} = \lambda / 2 \quad (1)$$

となるようにすることによって波長 $\lambda$ の光であって偏光分離器16に入射した光のうちX軸方向の直線偏光の光は、偏光分離



器 16 によって反射される。そして A 層 41 における Z 軸方向の厚み及び B 層 42 の Z 軸方向の厚みを種々変化させているので、この偏光分離器 16 は、可視波長領域の広範囲に渡って偏光分離器 16 に入射した光のうち X 軸方向の直線偏光の光を反射する。

この偏光分離器 16 の A 層 41 には例えば、ポリエチレンナフタレート (PEN; polyethylene naphthalate) を延伸したものを、B 層 42 には、ナフサレン・ジ・カルボン酸とテレフタル酸とのコポリエステル (coPEN; copolyester of naphthalene dicarboxylic acid and terephthalic or isophthalic acid) を用いることができる。

もちろん、本発明に用いる偏光分離器 16 の材質はこれに限定されるものではなく、適宜その材質を選択できる。尚、このような偏光分離器は国際公開された国際出願（国際出願の番号：WO/95/27819 及び WO 95/17692）に、reflective polarizer としてその詳細が開示されている。

また本実施の形態においては、上述の偏光分離器を用いるが、この偏光分離器の他にも例えばコレステリック液晶層を  $\lambda/4$  板で挟んだもの、プリースターの角度を利用するもの (SID 92 DIGEST 第 427 頁乃至 429 頁)、ホログラムを利用するもの等が上述の偏光分離器と同様の機能を有し、それらを本実施の形態の表示装置に用いてもよい。

#### (表示原理)

次に、第 2 図を用いてこの表示装置 100 の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置 100 による表示の原理を説明する。

まず、外光が表示装置 100 に入射した場合の反射型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置 100 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光分離器 16 で紙面に垂直な方向の直線偏光のまま反射されて、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器 16 によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。なお、偏光分離器 16 と TN 液晶パネル 10 との間には光散乱体 15 を設けているので、偏光分離器 16 からの反射光が鏡面状から白色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置 100 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光分離器 16 も偏光方向を変えずに透過し、光源 17 に到達する。光源 17 に達した光の大半は光源を透過、あるいは光源に吸収されるので暗い表示となる。

このように、外光が表示装置 100 に入射した場合の反射型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器 16 によって反射された光が光散乱体 15 を透過して明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器 16 を透過した光の大半が光源 17 を透過する、あるいは光源 17 で吸収されるので暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置 100 に入射した外光は、偏光分離器 16 によって吸収されずに反射されるので明るい表示が得られる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源 17 からの光は偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体 15 によって散乱光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 も透過して明るい表示となる。

このように、光源 17 からの光による透過型の表示については、光源 17 からの光は、電圧無印加部では、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板 14 を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置 100 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源 17 からの光による透過型の表示をすることができ、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

#### (散乱板)

本実施の形態における表示装置に用いる散乱板は、入射した

光の偏光状態を極力解消させないで出射することが可能な散乱板を用いる。尚、この散乱板は散乱板から出射する光を散乱して疊らせる働きがあるので、疊った表示（白色表示）の表示装置が得られる。それに対し、散乱板15を構成からはずすと光沢色の表示が得られる表示装置となる。したがって、表示装置の用途に応じて散乱板を取捨するとよい。

（光源）

第5図～第9図は、各種の光源を用いた場合の本実施の形態の表示装置を示している。本実施例においては第5図乃至第8図に示したいずれの光源をも使用可能である。

第5図に示した表示装置に用いている光源は、光源である冷陰極管50及び導光板51を具備している。導光板51には冷陰極管50の消灯時には光吸収機能をもつものを用いている。第5図に示した光源を本実施の形態の表示装置に用いると、複数色の可視波長成分を含む外光が入射した場合の表示、つまり反射型の表示については電圧印加部で黒表示となり、電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示については電圧印加部で冷陰極管の出射光色の表示つまり白表示となり、電圧無印加部では黒表示となる。

第6図に示した表示装置に用いている光源は、光源として赤色の波長の光を出射するLED60を採用しており、さらには導光板61を具備している。第6図に示した光源を本実施の形態の表示装置に用いると、反射型の表示については、電圧印加部で黒表示となり電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示については電圧印加部でLED60からの出射光色の表示つまり赤色表示となり電圧無印加部で

は黒表示となる。

ところで、第5図に示した光源を用いた場合においては、上述のように、光源17からの光に対しては、電圧無印加部においては暗い表示が、電圧印加部においては明るい表示がそれぞれ得られ、透過型の表示とすることができるが、この際、外光が表示装置の正面側から入射すると、この外光によって、電圧無印加部においては明るい表示となり、電圧印加部においては黒明るい表示となる。その結果、電圧無印加部、電圧印加部のいずれにおいても、例えば、光源17からの透過光による表示が明るい表示の場合に、外光による反射型の暗い表示も加わってしまい灰色表示となり、光源17からの透過光による表示が暗い表示の場合にも、外光による反射型の明るい表示が加わってしまいやはり灰色表示となって、いわゆるポジネガ反転現象が生じてしまい、表示が見えにくくなる場合がある。

第6図に示した光源を用いて外光入射時に光源を点灯させると、電圧印加部でLEDからの出射光が見えるので灰色がかった赤色表示となり、電圧無印加部においては偏光分離器16によって反射した外光が見えるので灰色表示となり、単なる白黒表示に比べて格段に見やすくなる。

尚、第6図においては赤色波長の光を出射するLED60を用いたが、もちろん赤色以外の波長の光を出射するLEDを用いても構わない。

第7図に示した表示装置に用いている光源は、光源として緑色の波長の光を出射するEL素子70を採用している。第7図に示した光源を本実施の形態の表示装置に用いると、反射型の表示については、電圧印加部で黒表示となり電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示につい

ては、電圧印加部でE L素子70からの出射光色の表示つまり緑色表示となり、電圧無印加部では黒表示となる。この第7図に示した光源を用いて外光入射時に光源を点灯させると、電圧印加部でE L素子70からの出射光が見えるので灰色がかった緑色表示となり、電圧無印加部においては偏光分離器によって反射した外光が見えるので灰色表示となる。第7図においては緑色波長の光を出射するE L素子70を用いたが、もちろん緑色以外の波長の光を出射するE L素子を用いても構わない。

第8図に示した表示装置に用いている光源は、光源として赤色の波長の光を出射するL E D 81及び青色の波長の光を出射するL E D 82が、導光板83の側面に配置されている。導光板は導光板から出射される各波長の光の光が混じり合わないよう各L E Dと対応する領域ごとに反射板84で仕切られている。さらには、各L E Dは、液晶パネルに形成された複数のキャラクタ表示部85、86にその出射光が対応するよう配置されている。第8図に示した光源を本実施の形態の表示装置に用いると、反射型の表示については電圧印加部では黒表示となり、電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示については電圧印加部では各キャラクタ表示部はそれぞれに対応する各L E Dからの出射光色の表示つまり赤色又は青色表示となり、電圧無印加部では黒表示となる。この第8図に示した光源を用いて外光入射時に光源を点灯させると、電圧印加部では各L E Dからの出射光が見えるので各キャラクタ表示部ごとに灰色がかった赤色又は青色表示となり、電圧無印加部においては偏光分離器によって反射した外光が見えるので灰色表示となる。第8図においては赤色波長の光を出射するL E D及び青色波長の光を出射するL E Dを用いたが、もちろん

これらの色以外の波長の光を出射するLEDを用いても構わないし、その組み合わせも用途によって適宜選択できる。

第9図に示した表示装置に用いている光源は、光源として赤色の波長の光を出射する複数のLED91及び青色の波長の光を出射する複数のLED92が、各色ごとに集合体として配置されている。尚、第9図における光源には導光板は設けない。さらには、各LED群は、液晶パネルに形成された複数のキャラクタ表示部93、94にその出射光が対応するよう配置されている。第9図に示した光源を本実施の形態の表示装置に用いると、反射型の表示については電圧印加部では黒表示となり、電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示については電圧印加部では各キャラクタ表示部はそれぞれに対応する各LED群からの出射光色の表示つまり赤色又は青色表示となり、電圧無印加部では黒表示となる。この第9図に示した光源を用いて外光入射時に光源を点灯させると、電圧印加部では各LED群からの出射光が見えるので各キャラクタ表示部ごとに灰色がかった赤色又は青色表示となり、電圧無印加部においては偏光分離器によって反射した外光が見えるので灰色表示となる。第9図においては赤色波長の光を出射するLED91及び青色波長の光を出射するLED92を用いたが、もちろんこれらの色以外の波長の光を出射するLEDを用いても構わないし、その組み合わせも適宜選択できる。

#### (第2の実施の形態)

第10図は本発明の第2の実施の形態における表示装置の断面図であり、第11図は本発明の本発明の第2の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

この表示装置 1000 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置である。

#### (基本構造)

まず、第 10 図を用いて本実施の形態の表示装置の構造を説明する。この表示装置 1000 においては、透過偏光軸可変光学素子として TN 液晶パネル 10 を使用している。TN 液晶パネル 10 においては、2 枚のガラス板 11、12 間に TN 液晶 13 が挟持されており、キャラクタ表示が可能なように複数のキャラクタ表示部（図示せず）が設けられている。TN 液晶パネル 10 の上側には偏光板 14 が設けられている。TN 素子パネル 10 の下側には、光散乱体 15、偏光分離器 101、光吸収体 102 および光源 17 がこの順に設けられている。なお、光吸収体 102 は黒色であり、複数の開口部 103 が所定の面積密度で設けられている。さらには TN 液晶 13 を駆動するためのドライバー IC が実装された TAB 基板（図示せず）が TN 液晶パネル 10 に接続されて表示装置を構成している。

#### (偏光分離器)

偏光分離器 101 は  $(1/4)\lambda$  板 104 とコレステリック液晶層 105 とを備えている。コレステリック液晶 105 は、その液晶のピッチと同一の波長を有する光であってその液晶と同一の回転方向の円偏光を反射し、その他の光を透過する性質を有する。従って、例えば、コレステリック液晶層 105 に、



ピッチが5000オングストロームで左回転のコレステリック液晶を用いると、波長5000オングストロームの左円偏光は反射し、右円偏光や他の波長の左円偏光は透過する素子が得られる。さらに、左回転のコレステリック液晶を用い、そのピッチを可視光の全波長範囲にわたってコレステリック液晶内で変化させることにより、単一色だけでなく明るい色光全部にわたって左円偏光を反射し、右円偏光を透過する素子が得られる。本実施の形態においては、コレステリック液晶層105として、左回転のコレステリック液晶を用い、そのピッチを可視光の全波長範囲にわたってコレステリック液晶内で変化させたものを用いる。

このようなコレステリック液晶層105と $(1/4)\lambda$ 板104とを組み合わせた偏光分離器101においては、 $(1/4)\lambda$ 板104の側から所定の第1の方向の直線偏光が入射すると $(1/4)\lambda$ 板104によって左円偏光となり、コレステリック液晶層105で反射され、 $(1/4)\lambda$ 板104によって再び所定の第1の方向の直線偏光となって出射する。また、第1の方向と直交する第2の方向の直線偏光が入射すると、 $(1/4)\lambda$ 板104によって右円偏光となり、コレステリック液晶層105を透過する。また、コレステリック液晶層105の下側から入射した光に対しては、 $(1/4)\lambda$ 板104の上方に前記第2の方向の直線偏光を出射する。

このように、コレステリック液晶層105と $(1/4)\lambda$ 板104とを組み合わせた偏光分離器101は、 $(1/4)\lambda$ 板104側から入射した光のうち所定の第2の方向の直線偏光成分を透過させ、所定の第2の方向と直交する第1の方向の直線偏光成分を反射し、コレステリック液晶層105側から入射し

た光に対して  $(1/4)\lambda$  板 104 側に前記第 2 の方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段である。なおこの機能を備える偏光分離器としては、このコレステリック液晶層 105 と  $(1/4)\lambda$  板 104 とを組み合わせた偏光分離器 101 以外に、多層膜を積層したフィルムを利用するもの (USP 4, 974, 219)、ブリュースターの角度を利用して反射偏光と透過偏光とに分離するもの (SID 92 DIGEST 第 427 頁乃至第 429 頁)、ホログラムを利用するものや、第 3 図及び第 4 図を用いて上述した第 1 の実施の形態において説明した偏光分離器、つまり国際公開された国際出願 (国際出願の番号: WO 95/27819 及び WO 95/17692) に開示されたものがある。

(表示原理)

次に、この表示装置 1000 の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置 1000 による表示を説明する。

まず、外光が表示装置 1000 に入射した場合の反射型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置 1000 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、 $(1/4)\lambda$  板 104 によって左円偏光となり、コレステリック液晶層 105 で反射されて再び  $(1/4)\lambda$  板 104 に入射し、 $(1/4)\lambda$  板 104 によって紙面に垂直な方向の直線偏光となり、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に

平行な方向の直線偏光となり、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器 101 によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。なお、 $(1/4)\lambda$ 板 104 と TN 液晶パネル 10 との間には光散乱体 15 を設けているので、偏光分離器 101 からの反射光が鏡面状から明るい色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置 1000 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、 $(1/4)\lambda$ 板 104 によって右円偏光となり、コレステリック液晶層 105 を透過する。コレステリック液晶層 105 を透過した右円偏光は、黒色の光吸収体 102 によって吸収され暗い表示となる。

このように、外光が液晶表示装置 1000 に入射した場合の反射型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器 101 によって反射された光が光散乱体 15 を透過して明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器 101 を透過した光が黒色の光吸収体 102 で吸収されて暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置 1000 に入射した外光は、偏光分離器 101 によって吸収されずに反射されるので明るい表示が得られる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は黒色の光吸収体 102 に設けられた開口部 103 を介して偏光分離器 101 のコレステリック液晶層 105 に入射し、コレステリッ

ク液晶層 105 を右円偏光のみが透過し、 $(1/4)\lambda$ 板 104 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源 17 からの光は黒色の光吸収体 102 に設けられた開口部 103 を介して偏光分離器 101 及びコレステリック液晶層 105 に入射し、コレステリック液晶層 105 を右円偏光のみが透過し、 $(1/4)\lambda$ 板 104 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体 15 を透過し、その後、TN液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 も透過して明るい表示となる。

このように、光源 17 からの光による透過型の表示については、光源 17 からの光は、電圧無印加部では、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板 14 を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置 1000 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源 17 からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

#### (散乱板)

本実施の形態における表示装置に用いる散乱板 15 は、入射した光の偏光状態を極力解消させないで出射することが可能な散乱板を用いる。尚、この散乱板 15 は散乱板から出射する光を散乱して曇らせる働きがあるので、曇った表示（白色表示）

の表示装置が得られる。それに対し、散乱板 15 を構成からはずすと光沢色の表示が得られる表示装置となる。したがって、表示装置の用途に応じて散乱板を取捨するとよい。

(光吸収体)

本実施の形態においては、表示装置 1000 に外光が入射した際の反射型の表示においては、上述のように、偏光分離器 101 から反射された光による明るい表示と、偏光分離器 101 を透過した光が光吸収体 102 によって吸収された状態の暗い表示との 2 つの表示状態が得られる。しかしながら、光吸収体 102 は、黒色の光吸収体であって偏光分離器 101 からの光を吸収すると共に、複数の開口部 103 を有しており、開口部 103 を介して光が透過可能であるので、上記暗い表示状態においては、この光吸収体 103 によって全ての光が吸収されるのではなく、ある程度の光は開口部 103 を介して光吸収体 102 を透過し、そして、光源 17 等で反射され、また開口部 103 を介して光吸収体 102 を透過して TN 液晶パネル 10 側に戻ってしまい、コントラストを低下させてしまう。

そこで、好ましくは、開口部 103 が前記光吸収体 102 に占める割合を制限することにより、開口部 103 を介して光吸収体 102 を光が透過し、光源 17 等で反射して、また光吸収体 102 の開口部 103 を介して戻ってくる光の量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。

本実施の形態においては、光吸収体 102 として、複数の開口部 103 を備えた黒色の光吸収体を使用したか、灰色の半透過状態の光吸収体を使用することもでき、やはり偏光分離器 101 側からの光を吸収すると共に、光源 17 からの光を偏光分

離器 101 側に透過可能とすることができる。なお、この場合の光吸収体は灰色の半透過状態であるので、開口部を設ける必要はない。この灰色の半透過状態の光吸収体としては、光拡散フィルム D202（辻本電機製作所）等を用いることができる。

あるいは、光吸収体 102 として、複数の開口部 103 を備えた黒色の光吸収体を使用した。光吸収体 102 に代えて、偏光分離器 101 と吸収軸をずらした偏光板を使用することもできる。このようにすれば、偏光分離器 101 とこれと吸収軸をずらした偏光板とにより、TN 液晶パネル 10 側からの光を吸収できると共に、光源 17 からの光を TN 液晶パネル 10 側に透過できる。

#### （光源）

本実施の形態における表示装置には、第 5 図～第 9 図に示し、第 1 の実施の形態中で説明をした各種の光源を用いることができる。作用・効果ともに第 1 の実施の形態と同様であるのでここでは説明を省略する。

### 第 3 の実施の形態

#### （基本構造）

第 12 図は、本発明の第 3 の実施の形態の表示装置を説明するための概略断面図である。

上述した第 2 の実施の形態においては、 $(1/4)\lambda$  板 104 とコレステリック液晶層 105 とを備える偏光分離器 101 を使用したが、本実施の形態においては、この偏光分離器 101 に代えて、 $(1/4)\lambda$  板 104 とコレステリック液晶層 1

05と(1/4)λ板120を備える偏光分離器121を使用する点が第2の実施の形態と異なるが、他の点は同様である。

(偏光分離器)

このようなコレステリック液晶層105の両側に(1/4)λ板104、120を設けた偏光分離器121においては、(1/4)λ板104の側から所定の第1の方向の直線偏光が入射すると(1/4)λ板104によって左円偏光となり、コレステリック液晶層105で反射され、(1/4)λ板104によって再び所定の第1の方向の直線偏光となって出射する。また、第1の方向と直交する第2の方向の直線偏光が入射すると、(1/4)λ板104によって右円偏光となり、コレステリック液晶層105を透過し、(1/4)λ板120によって再び第2の方向の直線偏光となって射出する。また、(1/4)λ板146の下側から入射した光に対しては、(1/4)λ板104の上方に第2の方向の直線偏光を出射する。

このように、コレステリック液晶層105と(1/4)λ板104、120とを組み合わせた偏光分離器121は、(1/4)λ板104側から入射した光のうち所定の第2の方向の直線偏光成分を第2の方向の直線偏光として透過させ、所定の第2の方向と直交する第1の方向の直線偏光成分を反射し、(1/4)λ板120側から入射した光に対して(1/4)λ板104側に前記第2の方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段である。なおこの機能を備える偏光分離手段としては、このコレステリック液晶層105と(1/4)λ板104、120とを組み合わせた偏光分離器121以外に、多層膜を積層したフィルムを利用するもの(USP4,974,219)、ブリュ

ースターの角度を利用して反射偏光と透過偏光とに分離するもの（SID 92 DIGEST 第427頁乃至第429頁）、ホログラムを利用するものや、第3図及び第4図を用いて第1の実施の形態において説明した偏光分離器、つまり国際公開された国際出願（国際出願の番号：WO 95 / 27819及びWO 95 / 17692）に、reflective polrizerとして開示されたものがある。

（表示原理）

次に、この表示装置1200の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置1200による表示を説明する。

まず、外光が表示装置1200に入射した場合の反射型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部の機能は上述の第1の実施の形態の電圧無印加部の機能と同じである。すなわち、外光が表示装置1200に入射すると、その外光は偏光板14によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶13によって偏光方向が90°捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、 $(1/4)\lambda$ 板104によって左円偏光となり、コレステリック液晶層105で反射されて再び $(1/4)\lambda$ 板104に入射し、 $(1/4)\lambda$ 板104によって紙面に垂直な方向の直線偏光となり、TN液晶13によって偏光方向が90°捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板14から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器121によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。



なお、 $(1/4)\lambda$ 板104とTN液晶パネル10との間には光散乱体15を設けているので、偏光分離器121からの反射光が鏡面状から白色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置1200に入射すると、その外光は偏光板14によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶13を偏光方向を変えずに透過し、 $(1/4)\lambda$ 板104によって右円偏光となり、コレステリック液晶層105を透過し、コレステリック液晶層105を透過した右円偏光は、 $(1/4)\lambda$ 板120によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、黒色の光吸収体102によって吸収され暗い表示となる。

このように、外光が表示装置1200に入射した場合の反射型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器121によって反射されて明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器121を透過した光が黒色の光吸収体102で吸収されて暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置1200に入射した外光は、偏光分離器121によって吸収されずに反射されるので明るい表示が得られる。

次に、光源17からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源17からの光は黒色の光吸収体102に設けられた開口部103を介して偏光分離器121の $(1/4)\lambda$ 板120に入射し、 $(1/4)\lambda$ 板120を通過後、コレステリック液晶層105に入射し、コレステリック液晶層105によって右円偏光は透過、左円偏光は反射される。透過した円偏光は $(1/4)\lambda$ 板104によって紙面

に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶13によって偏光方向が90°捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板14によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源17からの光は黒色の光吸収体102に設けられた開口部103を介して偏光分離器121の(1/4)λ板120に入射し、次にコレステリック液晶層105に入射した光のうち右円偏光のみが透過し、(1/4)λ板104によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体15を透過し、その後、TN液晶13を偏光方向を変えずに透過し、偏光板14も透過して明るい表示となる。

このように、光源17からの光による透過型の表示については、光源17からの光は、電圧無印加部では、偏光板14によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板14を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置1200は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源17からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

#### (散乱板)

本実施の形態における表示装置に用いる散乱板は、入射した光の偏光状態を極力解消させないで出射することが可能な散乱板を用いる。尚、この散乱板は散乱板から出射する光を散乱して疊らせる働きがあるので、疊った表示(白色表示)の表示装置が得られる。それに対し、散乱板15を構成からはずすと光沢色の表示が得られる表示装置となる。したがって、表示装置

の用途に応じて散乱板を取捨するとよい。

(光吸収体)

本実施の形態に用いる光吸収体は、第2の実施の形態で用いたものと同様のものを用いることができる。そして、開口部103が前記光吸収体102に占める割合を制限することにより、コントラストの低下を抑制できるのも第2の実施の形態と同様である。もちろん、第2の実施の形態と同様に半透過状態の光吸収体や、偏光分離器121と吸収軸をずらした偏光板を使用することもできる。

(光源)

本実施の形態における表示装置には、第5図～第9図図及び第1の実施例中で説明をした各種の光源を用いることができる。作用・効果ともに第1に実施例と同様であるのでここでは説明を省略する。

第4の実施の形態

(基本構造)

第13図は、本発明の第4の実施の形態の表示装置を説明するための概略断面図である。

上述した第2の実施の形態においては、 $(1/4)\lambda$ 板104とコレステリック液晶層105とを備える偏光分離器101を使用し、第3の実施の形態においては、 $(1/4)\lambda$ 板104とコレステリック液晶層105と $(1/4)\lambda$ 板120を備える偏光分離器121を使用した。が、本実施の形態においては、

これらの偏光分離器 101、121 に代えて、第3図及び第4図図を用いて第1の実施の形態において説明した偏光分離器、つまり、国際公開された国際出願（国際出願の番号：WO95/27819 及び WO95/17692）に開示された偏光分離器を偏光分離器 16 として使用する点が第2、第3の実施の形態と異なるが、他の点は、第2の実施形態及び第3の実施形態と同様である。

（偏光分離器）

本実施の形態においては第3図及び第4図を用いて第1の実施の形態で説明したものと同様のものを用いる。ここではその詳細な説明は省略する。もちろん、この偏光分離器の他にも例えばコレステリック液晶層を  $\lambda/4$  板で挟んだもの、ブリュースターの角度を利用するもの（SID 92 DIGEST 第427頁乃至429頁）、ホログラムを利用するもの等が上述の偏光分離器と同様の機能を有し、それらを本実施の形態の表示装置に用いてもよい。

（表示原理）

次に、この表示装置 1300 の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置 1300 による表示を説明する。

まず、外光が表示装置 1300 に入射した場合の反射型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置 1300 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶 13 によって偏光方向

が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光分離器 16 で紙面に垂直な方向の直線偏光のまま反射されて、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器 16 によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。なお、偏光分離器 16 と TN 液晶パネル 10 との間には光散乱体 15 を設けているので、偏光分離器 16 からの反射光が鏡面状から明るい色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置 1300 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光分離器 16 も偏光方向を変えずに透過し、その後、黒色の光吸収体 102 によって吸収され暗い表示となる。

このように、外光が表示装置 1300 に入射した場合の反射型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器 16 によって反射された光が光散乱体 15 を透過して明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器 16 を透過した光が黒色の光吸収体 102 で吸収されて暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置 1300 に入射した外光は、偏光分離器 16 によって吸収されずに反射されるので明るい表示が得られる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は黒色の光吸収体 102 に設けられた開口部 103 を介して偏光分離器

16に入射し、偏光分離器16によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶13によって偏光方向が90°捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板14によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源17からの光は黒色の光吸収体102に設けられた開口部103を介して偏光分離器16に入射し、偏光分離器16によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体15によって散乱光となり、その後、TN液晶10の偏光方向を変えずに透過し、偏光板14も透過して明るい表示となる。

このように、光源17からの光による透過型の表示については、光源17からの光は、電圧無印加部では、偏光板14によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板14を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装1300は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源17からの光による透過型の表示をすることができ、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

#### (散乱板)

本実施の形態における表示装置に用いる散乱板は、入射した光の偏光状態を極力解消させないで出射することが可能な散乱板を用いる。尚、この散乱板は散乱板から出射する光を散乱して曇らせる働きがあるので、曇った表示（白色表示）の表示装置が得られる。それに対し、散乱板5を構成からはずすと光沢色の表示が得られる表示装置となる。したがって、表示装置の

用途に応じて散乱板を取捨するとよい。

(光吸収体)

本実施の形態に用いる光吸収体は、第2の実施の形態で用いたものと同様のものを用いることができる。そして、開口部103が前記光吸収体102に占める割合を制限することにより、コントラストの低下を抑制できるのも第2の実施の形態と同様である。もちろん、第2の実施の形態と同様に半透過状態の光吸収体や、偏光分離器101、121と吸収軸をずらした偏光板を使用することもできる。

(光源)

本実施の形態における表示装置には、第5図～第9図及び第1の実施例中で説明をした各種の光源を用いることができる。作用・効果ともに第1に実施例と同様であるのでここでは説明を省略する。

(第5の実施の形態)

第14図は本発明の第5の実施の形態における表示装置の断面図であり、第15図は本発明の第1の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

この表示装置100は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置である。

### (基本構造)

まず、第14図を用いて本実施の形態の表示装置の構造を説明する。この表示装置1400においては、透過偏光軸可変光学素子としてTN液晶パネル10を使用している。TN液晶パネル10においては、2枚のガラス板11、12間にTN液晶13が挟持されており、キャラクタ表示が可能なように複数のキャラクタ表示部(図示せず)が設けられている。TN液晶パネル10の上側には偏光板14が設けられている。TN素子パネル10の下側には、光散乱体15、偏光分離器16、拡散板140及び光源17がこの順に設けられている。なお、拡散板140は入射した光の偏光状態を変化させて出射することが可能な散乱板を用いる。さらにはTN液晶13を駆動するためのドライバーICが実装されたTAB基板(図示せず)がTN液晶パネル10に接続されて表示装置を構成している。

### (偏光分離器)

本実施の形態においては第3図及び第4図を用いて第1の実施の形態で説明したものと同様のものを用いる。ここではその詳細な説明は省略する。もちろん、この偏光分離器の他にも例えばコレステリック液晶層を $\lambda/4$ 板で挟んだもの、プリュースターの角度を利用するもの(SID 92 DIGEST 第427頁乃至429頁)、ホログラムを利用するもの等が上述の偏光分離器と同様の機能を有し、それらを本実施の形態の表示装置に用いてもよい。

### (表示原理)

次に、第15図を用いて、この表示装置1400の右側半分



を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置 1400 による表示を説明する。

まず、外光が表示装置 1400 に入射した場合の反射型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置 1400 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光分離器 16 で紙面に垂直な方向の直線偏光のまま反射されて、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器 16 によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。なお、偏光分離器 16 と TN 液晶パネル 10 との間には光散乱体 15 を設けているので、偏光分離器 16 からの反射光が鏡面状から白色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置 1400 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光分離器 16 も偏光方向を変えずに透過し、その後、散乱板 140 によってその偏光状態が換えられ散乱する。散乱板 140 によって偏光分離器側に散乱した光はその偏光状態が解消されているため大半は偏光分離器を透過することができず、結果、暗い表示となる。

このように、外光が表示装置 1400 に入射した場合の反射型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器 16 によ

って反射された光が光散乱体 15 を透過して明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器 16 を透過した光が散乱板 140 によって偏光状態を換えられて散乱するので暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置 1400 に入射した外光は、偏光分離器 16 によって吸収されずに反射されるので明るい表示が得られる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は散乱板 140 を介して偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源 17 からの光は散乱板 40 を介して偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体 15 によって散乱光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 も透過して明るい表示となる。

このように、光源 17 からの光による透過型の表示については、光源 17 からの光は、電圧無印加部では、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板 14 を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置 1400 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源 17 からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

### （散乱板）

本実施の形態における表示装置に用いる散乱板は、入射した光の偏光状態を極力解消させないで出射することが可能な散乱板を用いる。尚、この散乱板は散乱板から出射する光を散乱して畳らせる働きがあるので、畳った表示（白色表示）の表示装置が得られる。それに対し、散乱板 15 を構成からはずすと光沢色の表示が得られる表示装置となる。したがって、表示装置の用途に応じて散乱板を取捨するとよい。

### （光源）

本実施の形態における表示装置には、第 5 図～第 9 図及び第 1 の実施例中で説明をした各種の光源を用いることができる。作用・効果ともに第 1 に実施例と同様であるのでここでは説明を省略する。

### （第 6 の実施の形態）

第 16 図は本発明の第 6 の実施の形態における表示装置の断面図であり、第 17 図は本発明の第 6 の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

この表示装置 1600 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置である。

### （基本構造）

まず、第16図を用いて本実施の形態の表示装置の構造を説明する。この表示装置1600においては、透過偏光軸可変光学素子としてTN液晶パネル10を使用している。TN液晶パネル10においては、2枚のガラス板11、12間にTN液晶13が挟持されており、キャラクタ表示が可能なように複数のキャラクタ表示部（図示せず）が設けられている。TN液晶パネル10の上側には偏光板14が設けられている。TN素子パネル10の下側には、光散乱体15、偏光分離器16、着色層としての着色フィルム160および光源60がこの順に設けられている。なお、着色フィルムは入射した所定波長の光の偏光状態を変化させて出射することが可能であるとともに、前記所定波長以外の波長の光を吸収可能な半透過フィルムを用い、光源には白色光源である冷陰極管を用いた。さらにはTN液晶13を駆動するためのドライバーICが実装されたTAB基板（図示せず）がTN液晶パネル10に接続されて表示装置を構成している。

#### （偏光分離器）

本実施の形態においては第3図及び第4図を用いて第1の実施の形態で説明したものと同様のものを用いる。ここではその詳細な説明は省略する。もちろん、この偏光分離器の他にも例えばコレステリック液晶層を $\lambda/4$ 板で挟んだもの、ブルースターの角度を利用するもの（SID 92 DIGEST 第427頁乃至429頁）、ホログラムを利用するもの等が上述の偏光分離器と同様の機能を有し、それらを本実施の形態の表示装置に用いてもよい。

(表示原理)

次に第17図を用いて、この表示装置1600の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置1600による表示を説明する。

まず、外光が表示装置1600に入射した場合の反射型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置1600に入射すると、その外光は偏光板14によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶13によって偏光方向が90°捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光分離器16で紙面に垂直な方向の直線偏光のまま反射されて、TN液晶13によって偏光方向が90°捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板14から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器16によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。なお、偏光分離器16とTN液晶パネル10との間には光散乱体15を設けているので、偏光分離器16からの反射光が鏡面状から白色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置1600に入射すると、その外光は偏光板14によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN液晶13を偏光方向を変えずに透過し、偏光分離器16も偏光方向を変えずに透過し、その後、着色フィルム160によって所定波長の範囲内の光が吸収される。着色フィルムによって所定波長の範囲の光は吸収されるので、暗い表示となる。

このように、外光が表示装置1600に入射した場合の反射

型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器 16 によって反射された光が光散乱体 15 を透過して明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器 16 を透過した光が着色フィルム 50 によって吸収されるので暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置 1600 に入射した外光は、偏光分離器 16 によって吸収されずに反射されるので明るい表示が得られる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は着色フィルム 160 を介してして偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源 17 からの光は着色フィルム 160 を透過することによって着色されつつ偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体 15 によって散乱光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 も透過して明るい表示となる。

このように、光源 17 からの光による透過型の表示については、光源 17 からの光は、電圧無印加部では、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板 14 を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置 1600 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることがで

きると共に、外光がない場所においても光源 17 からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

#### (散乱板)

本実施の形態における表示装置に用いる散乱板は、入射した光の偏光状態を極力解消させないで出射することが可能な散乱板を用いる。尚、この散乱板は散乱板から出射する光を散乱して曇らせる働きがあるので、曇った表示（白色表示）の表示装置が得られる。それに対し、散乱板 15 を構成からはずすと光沢色の表示が得られる表示装置となる。したがって、表示装置の用途に応じて散乱板を取捨するとよい。

#### (着色層)

第 18 図及び第 19 図は、着色層として各種の着色フィルムを用いた場合の本実施の形態の表示装置を示している。本実施例においては第 18 図及び第 19 図に示したいずれの着色フィルムをも使用可能である。

第 18 図に示した表示装置においては、赤色の波長の光を透過及び反射する着色フィルムを採用している。第 18 図に示した表示装置は、反射型の表示については、電圧印加部で黒みがあった赤表示となり電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示については電圧印加部では着色フィルムによって着色された光源の光色の表示つまり赤色表示となり電圧無印加部では黒表示となる。

ところで、着色フィルムをもちいず、且つ白色光出射の光源を用いた場合においては、上述のように、光源 17 からの光に

対しては、電圧無印加部においては暗い表示が、電圧印加部においては明るい表示がそれぞれ得られ、透過型の表示とすることができ、この際、外光が表示装置の正面側から入射すると、この外光によって、電圧無印加部においては明るい表示となり、電圧印加部においては暗い表示となる。その結果、電圧無印加部、電圧印加部のいずれにおいても、例えば、光源 17 からの透過光による表示が明るい表示の場合に、外光による反射型の暗い表示も加わってしまい灰色表示となり、光源 17 からの透過光による表示が暗い表示の場合にも、外光による反射型の明るい表示が加わってしまいやはり灰色表示となって、いわゆるポジネガ反転現象が生じてしまい、表示が見えにくくなる場合がある。

第 18 図に示した着色フィルタを用いて外光入射時に光源を点灯させると、電圧印加部で着色フィルタ 160 を透過した光源 17 からの出射光が見えるので灰色がかった赤色表示となり、電圧無印加部においては偏光分離器によって反射した外光が見えるので灰色表示となり、単なる白黒表示に比べて格段に見やすくなる。

尚、第 18 図においては赤色波長の光を反射又は透過する着色フィルタを用いたが、もちろん赤色以外の波長の光であってもかまわない。

第 19 図に示した表示装置においては、着色層として赤色の波長の光を反射及び透過する領域及び青色の波長の光を反射及び透過する領域を有する着色フィルムが、配置されている。各領域は、液晶パネルに形成された各キャラクタ表示部に出射光が対応するよう配置されている。第 19 図に示した着色フィルムを本実施の形態の表示装置に用いると、反射型の表示につい



ては電圧印加部では黒表示となり、電圧無印加部では白表示となる。一方、光源からの光による透過型の表示については電圧印加部では各キャラクタ表示部はそれぞれに対応する着色フィルムの各領域からの出射光色の表示つまり赤色又は青色表示となり、電圧無印加部では黒表示となる。この第19図に示した光源を用いて外光入射時に光源を点灯させると、電圧印加部では各LED群からの出射光が見えるので各キャラクタ表示部ごとに灰色ががった赤色又は青色表示となり、電圧無印加部においては偏光分離器によって反射した外光が見えるので灰色表示となる。第19図においては赤色波長の光を透過又は反射する着色フィルム及び青色波長の光を反射又は透過する着色フィルムを用いたが、もちろんこれらの色以外の波長の光を反射又は透過する着色フィルムを用いても構わないし、その組み合わせも適宜選択できる。

#### (第7の実施の形態)

第20図は本発明の第7の実施の形態における表示装置の断面図であり、第21図は本発明の第7の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

この表示装置2000は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源からの光による透過型の表示をすることができ、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置である。

#### (基本構造)

まず、第20図を用いて本実施の形態の表示装置の構造を説

明する。この表示装置 2000 においては、透過偏光軸可変光学素子として TN 液晶パネル 10 を使用している。TN 液晶パネル 10 においては、2 枚のガラス板間に TN 液晶が挟持されており、キャラクタ表示が可能なように複数のキャラクタ表示部 201、202 が設けられている。TN 液晶パネル 10 の上側には偏光板 14 が設けられている。TN 液晶パネル 10 の下側には、光散乱体 15、偏光分離器 16、灰色の半透過状態の光吸収体 200、着色層としての着色フィルム 160 及び光源 17 がこの順に設けられている。さらには TN 液晶を駆動するためのドライバー IC が実装された TAB 基板（図示せず）が TN 液晶パネル 10 に接続されて表示装置を構成している。

#### （偏光分離器）

本実施の形態においては第 3 図及び第 4 図を用いて第 1 の実施の形態で説明したものと同様のものを用いる。ここではその詳細な説明は省略する。もちろん、この偏光分離器の他にも例えばコレステリック液晶層を  $\lambda/4$  板で挟んだもの、プリュースターの角度を利用するもの（SID 92 DIGEST 第 427 頁乃至 429 頁）、ホログラムを利用するもの等が上述の偏光分離器と同様の機能を有し、それらを本実施の形態の表示装置に用いてもよい。

#### （表示原理）

次に、第 21 図を用いて、この表示装置 2000 の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置 2000 による表示を説明する。

まず、外光が表示装置 2000 に入射した場合の反射型の表

示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置 2000 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光分離器 16 で紙面に垂直な方向の直線偏光のまま反射されて、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器 16 によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。なお、偏光分離器 16 と TN 液晶パネル 10 との間には光散乱体 15 を設けているので、偏光分離器 16 からの反射光が鏡面状から白色状になる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置 2000 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光分離器 16 も偏光方向を変えずに透過し、その後、半透過状態の光吸収体 200 によって吸収され暗い表示となる。

このように、外光が表示装置 2000 に入射した場合の反射型の表示については、電圧無印加部では、偏光分離器 16 によって反射された光が光散乱体 15 を透過して明るい表示となり、電圧印加部では、偏光分離器 16 を透過した光が半透過状態の光吸収体 160 で吸収されて暗い表示となる。

そして、電圧無印加時においては、表示装置 2000 に入射した外光は、偏光分離器 16 によって吸収されずに反射される

ので明るい表示が得られる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は半透過状態の光吸収体 160 を通過し、着色フィルムを通過して着色されつつ偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源 17 からの光は半透過状態の光吸収体 160 を透過して、着色フィルムによって着色されつつ偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、光散乱体 15 によって散乱光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 も透過して明るい表示となる。

このように、光源 17 からの光による透過型の表示については、光源 17 からの光は、電圧無印加部では、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板 14 を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置 2000 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源 17 からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

(光吸収体)

本実施例における光吸収体 200 には、半透過状態の光吸収

体の他に、第2の実施の形態で用いたものと同様のもの、つまり、黒色の光吸収体に開口部を設けたものも用いることができる。そして、開口部が前記光吸収体に占める割合を制限することにより、コントラストの低下を抑制できるのも第2の実施の形態と同様である。もちろん、第2の実施の形態と同様に、偏光分離器16と吸収軸をずらした偏光板を使用することもできる。

#### (着色層)

本実施の形態における表示装置には、着色層として、第18図及び第19図及び第6の実施例中で説明をした各種の着色フィルムを用いることができる。作用・効果ともに第6の実施の形態と同様であるのでここでは説明を省略する。

#### 第8の実施の形態

第22図は本発明の第8の実施の形態における表示装置の断面図であり、第23図は本発明の第8の実施の形態の表示装置の表示原理を説明するための概略断面図である。

この表示装置2200は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置である。

#### (基本構造)

まず、第22図を用いて本実施の形態の表示装置の構造を説明する。この表示装置2200においては、透過偏光軸可変光

学素子としてTN液晶パネル10を使用している。TN液晶パネル10においては、2枚のガラス板間にTN液晶が挟持されており、キャラクタ表示が可能なように複数のキャラクタ表示部201、202が設けられている。TN液晶パネル10の上側には偏光板14が設けられている。TN素子パネル10の下側には、偏光分離器16、着色層として着色フィルム160、開口部を有する反射板220及び光源17がこの順に設けられている。なお、反射板220は、複数の開口部221が所定の面積密度で設けられている。さらにはTN液晶を駆動するためのドライバーICが実装されたTAB基板（図示せず）がTN液晶パネル10に接続されて表示装置を構成している。

#### （偏光分離器）

本実施の形態においては第3図及び第4図を用いて第1の実施の形態で説明したものと同様のものを用いる。ここではその詳細な説明は省略する。もちろん、この偏光分離器の他にも例えばコレステリック液晶層を $\lambda/4$ 板で挟んだもの、ブリュースターの角度を利用するもの（SID 92 DIGEST 第427頁乃至429頁）、ホログラムを利用するもの等が上述の偏光分離器と同様の機能を有し、それらを本実施の形態の表示装置に用いてもよい。

#### （表示原理）

次に、第23図を用いてこの表示装置2200の右側半分を電圧印加部とし、左側半分を電圧無印加部として、表示装置2200による表示を説明する。

まず、外光が表示装置2200に入射した場合の反射型の表

示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、外光が表示装置 2200 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光分離器 16 で紙面に垂直な方向の直線偏光のまま反射されて、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に平行な方向の直線偏光となり、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。このように、電圧無印加時においては、入射した外光は偏光分離器 16 によって吸収されるのではなく反射されるので明るい反射型の表示が得られる。

右側の電圧印加部においては、外光が表示装置 2200 に入射すると、その外光は偏光板 14 によって、紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光分離器 16 も偏光方向を変えずに透過し、その一部は、着色層 160 によって反射されて、偏光分離器 160 を再び透過し、紙面に平行な方向の直線偏光のまま TN 液晶 140 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射する。また、偏光分離器 16 から出射した光の一部は、着色層 160 によって吸収されつつ着色層 160 を透過し、反射板 220 によって反射され、その後、再び着色層 160 によって吸収されつつ着色層 160 を透過し、偏光分離器 16 を再び透過し、紙面に平行な方向の直線偏光として TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 から紙面に平行な方向の直線偏光として出射し、着色表示となる。

次に、光源 17 からの光による透過型の表示について説明する。

左側の電圧無印加部においては、光源 17 からの光は反射板 220 に設けられた開口部 221 を介し、着色フィルムで着色されつつ偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 によって偏光方向が  $90^\circ$  捻られて紙面に垂直な方向の直線偏光となり、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となる。

右側の電圧印加部においては、光源 17 からの光は反射板 220 に設けられた開口部 221 を通過し、着色層 160 で着色されつつ偏光分離器 16 に入射し、偏光分離器 16 によって紙面に平行な方向の直線偏光となり、その後、TN 液晶 13 を偏光方向を変えずに透過し、偏光板 14 も透過して着色された明るい表示となる。

このように、光源 17 からの光による透過型の表示については、光源 17 からの光は、電圧無印加部では、偏光板 14 によって吸収されて暗い表示となり、電圧印加部では、偏光板 14 を透過して明るい表示となる。

従って、この表示装置 2200 は、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても光源 17 からの光による透過型の表示をすることができる、いわゆる半透過型の機能を備えた反射型の表示装置となる。

#### (反射板)

本実施の形態に用いる反射板には、A1 反射板等を用いることができる。また、開口部を設けた反射板の他にも、ハーフミラー等を用いてもよい。



(着色層)

本実施の形態における表示装置には、第18図、第19図及び第6の実施例中で説明をした各種の着色フィルムを用いることができる。作用・効果ともに第6の実施の形態と同様であるのでここでは説明を省略する。

第9の実施の形態

第25図は、本発明の第1乃至第8の実施の形態で紹介した表示装置をその表示部として用いた携帯電話の斜視図である。図中(a)は携帯電話、(b)は腕時計を示している。

本実施の形態においては、形態電話及び腕時計を示したが、本発明の表示装置はパーソナルコンピュータ、カーナビゲーション、電子手帳等の各種電子機器の用いることができる。

なお、上記の第1～第9の実施の形態においては、暗い表示と明るい表示及びカラー表示についてのみ説明したが、各実施の形態の表示装置で中間調表示を行えることは当然のことである。

又、上記第1～第9の実施の形態においては、透過偏光軸可変手段として、TN液晶パネル10を例にとって説明したが、STN液晶素子、ECB液晶素子等も用いることもできる。そして、STN液晶素子としては、F-STN液晶素子等の色補償用光学異方体を用いるSTN液晶素子が好ましく用いられる。

また、上記第1～第9の実施の形態において好ましくは、偏光分離器と光源との距離を長くすることによっても、光が光源によって反射して再び戻ってくる量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。

又、上記第2～第5及び第7～第8の実施の形態においては

光吸収体、又は散乱板と光源との距離を長くすることによって、光吸収体を透過した光が光源によって反射して再び戻ってくる量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。

また、上記第1～第8の実施の形態において、光源の表面色を暗くすることによって、光源の表面の反射を抑えることができ、その結果、光吸収体を透過した光が光源で反射されて再び戻ってくる量を少なくすることができ、コントラストの低下を抑制できる。

なお、第2～第5、及び第7の実施の形態において、偏光分離器側によって反射された光による明るい表示は、この偏光分離器側によって反射された光による表示であるので、この偏光分離器の後方に配置された光吸収体の構造に影響されることはない。

また、第1～第5の実施の形態の示した表示装置において、光源からの光を表示装置の正面に向かって集光させる手段をさらに備えてもよい。

通常、外光による反射型の表示を見るときは、表示装置正面への法線からある角度傾斜した位置で見ることが行われる。もし表示装置の正面への法線方向から見ると、観察者自身によって表示装置に入射する外光を妨げてしまうので外光による反射型の表示が暗くなってしまうからである。これに対して、光源からの透過光による表示をみる場合には、通常は表示装置の正面への法線方向から見るので、光源からの光を表示装置の正面に向かって集光させる手段を備えることによって、光源からの透過光による表示を明るくすることができ、その結果、光源からの光による透過表示が、表示装置の正面への法線方向におい

て見えやすくなる。なお、この光源からの光を表示装置の正面に向かって集光させる手段としては、例えば、プリズムシートが好適に使用される。このプリズムシートを配置する位置については、第1～第5の実施の形態においては光源と偏光分離器との設けるとよく、第6～第8の実施の形態においては、第24図に示すように光源と着色フィルムとの間に設けると好ましい。

本発明の表示装置においては、第1の偏光分離手段の外側から入射する光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第2の偏光分離手段から反射された光による第1の表示状態と、前記第2の偏光分離手段を透過した光が前記光学素子によって吸収された状態の第2の表示状態との2つの表示状態が得られ、反射型の表示装置となる。そして、第1の表示状態は、第2の偏光分離手段から反射された光による表示状態であるので明るい表示となる。

また、光源からの光に対しては、透過偏光軸可変手段の透過偏光軸の状態に応じて、前記第1の偏光分離手段を透過した光による第3の表示状態と前記第1の偏光分離手段を光が透過しない状態の第4の表示状態との2つの表示状態が得られ、透過型の表示とすることができる。

このように、本発明の表示装置においては、外光がある場所においては、外光の反射を利用した明るい反射型の表示をすることができると共に、外光がない場所においても、光源からの光による透過型の表示をすることができる。

そして、前記第2の偏光分離手段を、可視光領域のほぼ全波長範囲の光に対して、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち前記第3の所定の方向の直線偏光成分を前記光学素子

側に透過させ、前記第3の所定の方向と直交する前記第4の所定の方向の直線偏光成分を前記透過偏光軸可変手段側に反射し、可視光領域のほぼ全波長範囲の光であって前記光学素子側から入射した光に対して前記透過偏光軸可変手段側に前記第3の所定の方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段とすることにより、可視光領域の全波長範囲の光に対して上記第1乃至第4の表示状態が得られ、そして、上記第1および第3の表示状態においては透明または明るい表示を得ることができる。

また、前記光学素子を可視光領域のほぼ全波長範囲の光を吸収する光学素子とし、特に黒色の光吸収体とすることにより、上記第2および第4の表示状態において暗い表示を得ることができる。

## 請求の範囲

## 1. 透過偏光軸を可変な透過偏光軸可変手段と、

前記透過偏光軸可変手段を挟んで前記透過偏光軸可変手段の両側に配置された第1および第2の偏光分離手段と、

前記第2の偏光分離手段に対して前記透過偏光軸可変手段と反対側に配置された光源と、を備える表示装置であって、

前記第1の偏光分離手段が、前記第1の偏光分離手段の第1の側から入射した光のうち第1の所定の方向の直線偏光成分を前記第1の側と対向する第2の側に前記第1の所定の方向の直線偏光として透過させ、前記第1の偏光分離手段の前記第1の側から入射した光のうち前記第1の方向とは異なる第2の方向の直線偏光成分を前記第2の側には透過させず、前記第1の偏光分離手段の前記第2の側から入射した光のうち前記第1の所定の方向の直線偏光成分を前記第1の側に前記第1の所定の方向の直線偏光として透過させ、前記第1の偏光分離手段の前記第2の側から入射した光のうち前記第2の方向の直線偏光成分を前記第1の側には透過させない偏光分離手段であり、

前記第2の偏光分離手段が、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち第3の所定の方向の直線偏光成分を前記光源側に透過させ、前記第3の所定の方向とは異なる第4の所定の方向の直線偏光成分を前記透過偏光軸可変手段側に反射し、前記光源側から入射した光に対して前記透過偏光軸可変手段側に前記第3の所定の方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段であることを特徴とする表示装置。

## 2. 前記第2の偏光分離手段が、可視光領域のほぼ全波長範囲

の光に対して、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち前記第3の所定の方向の直線偏光成分を前記光源側に透過させ、前記第3の所定の方向とは異なる前記第4の所定の方向の直線偏光成分を前記透過偏光軸可変手段側に反射し、可視光領域のほぼ全波長範囲の光であって前記光源側から入射した光に対して前記透過偏光軸可変手段側に前記第3の所定の方向の直線偏光を出射可能な偏光分離手段であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

3. 前記第2の偏光分離手段が、前記透過偏光軸可変手段側から入射した光のうち前記第3の所定の方向の直線偏光成分を前記光学素子側に前記第3の所定の方向の直線偏光として透過させる偏光分離手段であることを特徴とする請求項2記載の表示装置。

4. 前記第2の偏光分離手段は、複数の層が積層された多層フィルムであって、前記複数の層の屈折率が、互いに隣接する層相互間で、第3の所定の方向においては等しく、第4の所定の方向では異なることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

5. 前記第1の偏光分離手段が偏光板であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置。

6. 前記透過偏光軸可変手段が、液晶素子であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置。

7. 前記透過偏光軸可変手段が、TN液晶素子、STN液晶素

子、F－S T N 液晶素子または E C B 液晶素子であることを特徴とする請求項 6 記載の表示装置。

8. 前記光源の表面色を暗くしたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

9. 前記光源からの光が着色されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

10. 前記第 2 の偏光分離手段と前記光源との間に、前記第 2 の偏光分離手段側からの光を吸収すると共に、前記光源からの光を前記第 2 の偏光分離手段側に透過可能な光学素子をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の表示装置。

11. 前記光学素子が、可視光領域のほぼ全波長範囲の光を吸収する光学素子であることを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

12. 前記光学素子が、黒色の光吸収体であることを特徴とする請求項 11 記載の表示装置。

13. 前記光学素子が、開口部を有していることを特徴とする請求項 10 に記載の表示装置。

14. 前記開口部が前記光学素子に占める割合を制限したことを特徴とする請求項 13 記載の表示装置。

15. 前記光学素子と前記光源との距離を前記開口部の径以上としたことを特徴とする請求項13に記載の表示装置。

16. 前記光学素子が、灰色の半透過状態の光吸収体であることを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

17. 前記半透過状態の光吸収体は、ほぼ全可視波長範囲の光に対して10%以上80%以下の透過率であることを特徴とする請求項16に記載の表示装置。

18. 前記光学素子は、前記光学素子に入射した光の偏光状態を変化させて前記光学素子から出射することが可能な光散乱体であることを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

19. 前記光学素子は偏光板であり、前記第2の偏光分離の透過軸と前記光学素子の透過軸とは一致していないことを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

20. 前記光源からの光を前記光学素子の正面に向かって集光させる手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の表示装置。

21. 前記集光手段は、前記光源と前記第2の偏分離手段との間に配置されていることを特徴とする請求項20に記載の表示装置。

22. 前記透過偏光軸可変手段と前記第2の偏光分離手段との



間に光拡散手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

23. 前記光源は、白色光を出射可能な冷陰極管と、前記冷陰極管から入射する白色を前記第 2 の偏光分離手段側に出射可能な導光板を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

24. 前記光源は、所定の波長領域の光を前記第 2 の偏光分離手段側に出射可能な LED であることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

25. 前記光源は、第 1 の所定の波長領域の光を出射可能な第 1 の LED と、前記第 1 の所定の波長範囲とは異なる波長範囲である第 2 の所定の波長範囲の光を出射可能な第 2 の LED とを備えていることを特徴とする請求項 24 に記載の表示装置。

26. 前記光源は、所定の波長領域の光を出射可能な LED と、前記 LED から入射する前記所定の波長領域の光を前記第 2 の偏光分離手段側に出射可能な導光板を備えることを特徴とする請求項 24 に記載の表示装置。

27. 前記光源は、第 1 の所定の波長領域の光を出射可能な第 1 の LED と、前記第 1 の所定の波長範囲とは異なる波長範囲である第 2 の所定の波長範囲の光を出射可能な第 2 の LED とを備えていることを特徴とする請求項 26 に記載の表示装置。

28. 前記導光板は、前記第1のLEDから前記第1の所定の波長範囲の光が入射され、そして前記第2の偏光分離手段側に前記第1の所定の波長範囲の光を出射する第1の導光領域と、

前記第2のLEDから前記第2の所定の波長範囲の光が入射され、そして前記第2の偏光分離手段側に前記第2の所定の波長範囲の光を出射する第2の導光領域と、を有し、

前記第1の導光領域と前記第2の導光領域との間に遮光手段を具備することを特徴とする請求項27に記載の表示装置。

29. 前記光源は、所定の波長領域の光を出射可能なEL素子であることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

30. 前記光源は、第3の所定の波長領域の光を出射可能な第1のEL素子と、前記第3の所定の波長範囲とは異なる波長範囲である第4の所定の波長範囲の光を出射可能な第2のEL素子とを備えていることを特徴とする請求項29に記載の表示装置。

31. 前記光源と前記第2の偏光分離手段との間に、所定の波長範囲の光を透過又は反射し、前記所定の波長範囲以外の波長の光を吸収することが可能な着色層を設けたことを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

32. 前記着色層は、第1の所定の波長範囲の光を反射又は透過可能な第1の着色領域と、前記第1の所定の波長領域の光とは異なる第2の所定の波長範囲の光を透過又は反射可能な第2の着色領域とを具備し、

前記第 1 又は第 2 の所定の波長範囲以外の波長の光を吸収することが可能であることを特徴とする請求項 3 1 に記載の表示装置。

3 3. 前記着色層と前記光源の間に、前記光源からの光を前記着色層側に透過させ、前記第 2 の偏光分離手段側から前記着色層に入射し前記着色層を透過した光を反射して前記着色層側に出射可能な半透過反射板をさらに有することを特徴とする請求項 3 1 に記載の表示装置。

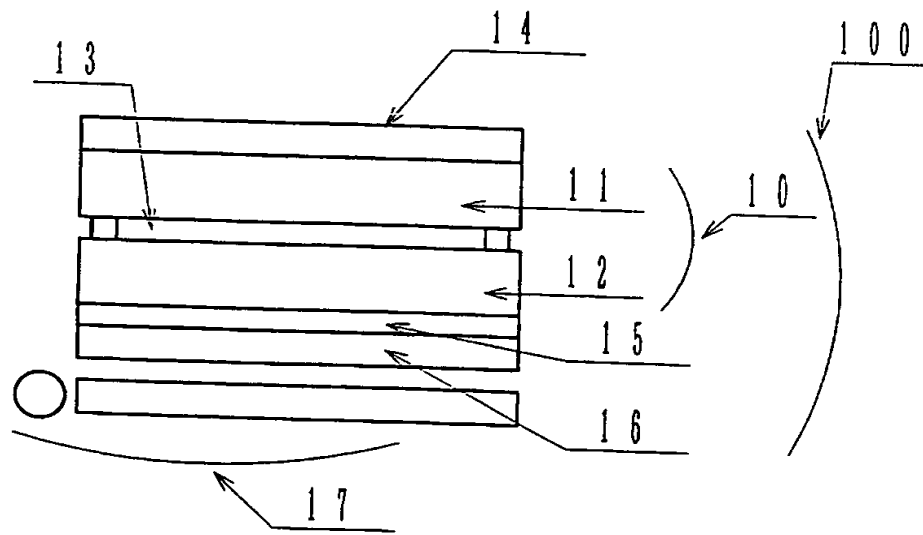
3 4. 前記半透過反射板は、開口部が設けられた鏡面反射板であることを特徴とする請求項 3 3 に記載の表示装置。

3 5. 前記光源からの光による表示色と前記第 1 の偏光分離手段側からの入射光による表示色が異なることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

3 6. 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置を表示部として備えたことを特徴とする電子機器。

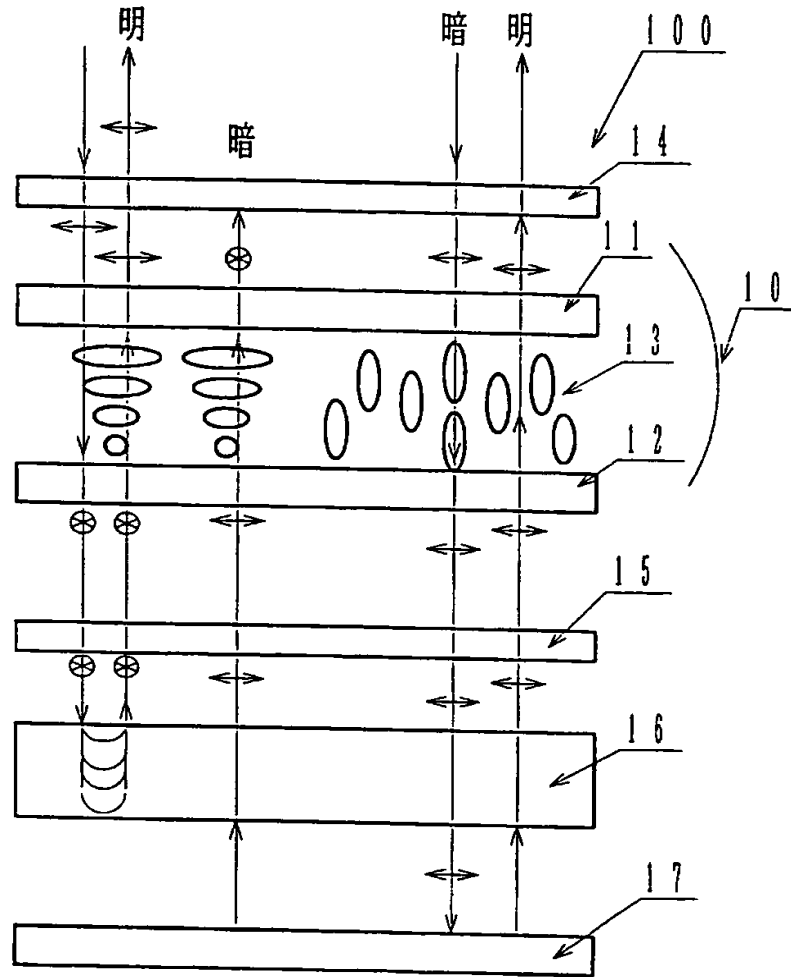
第1図

1/26



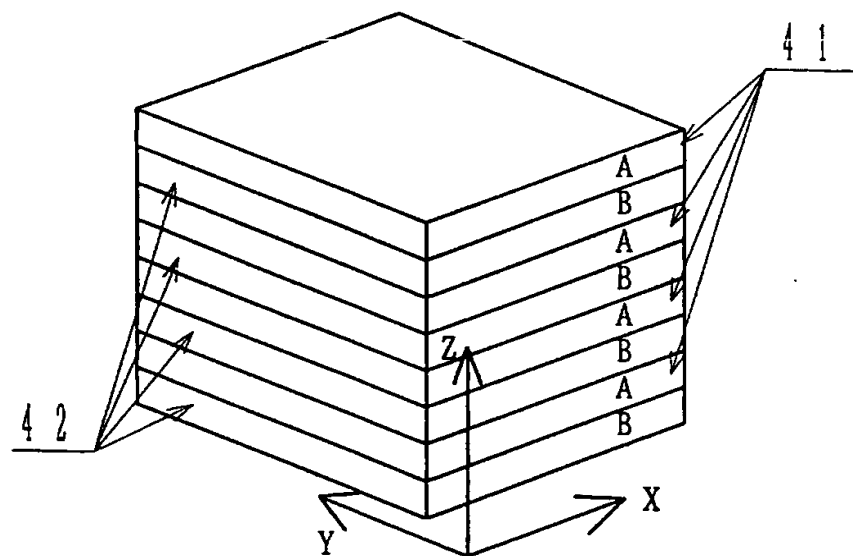
第2図

2 / 26



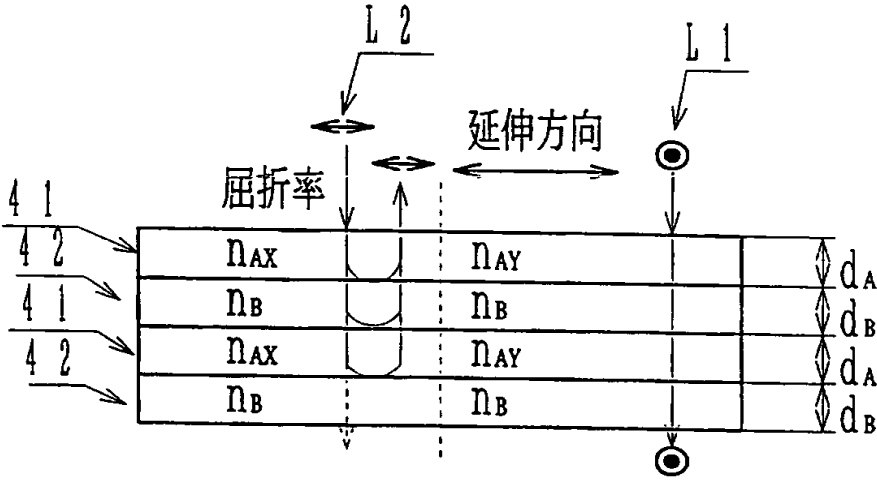
第3図

3/26



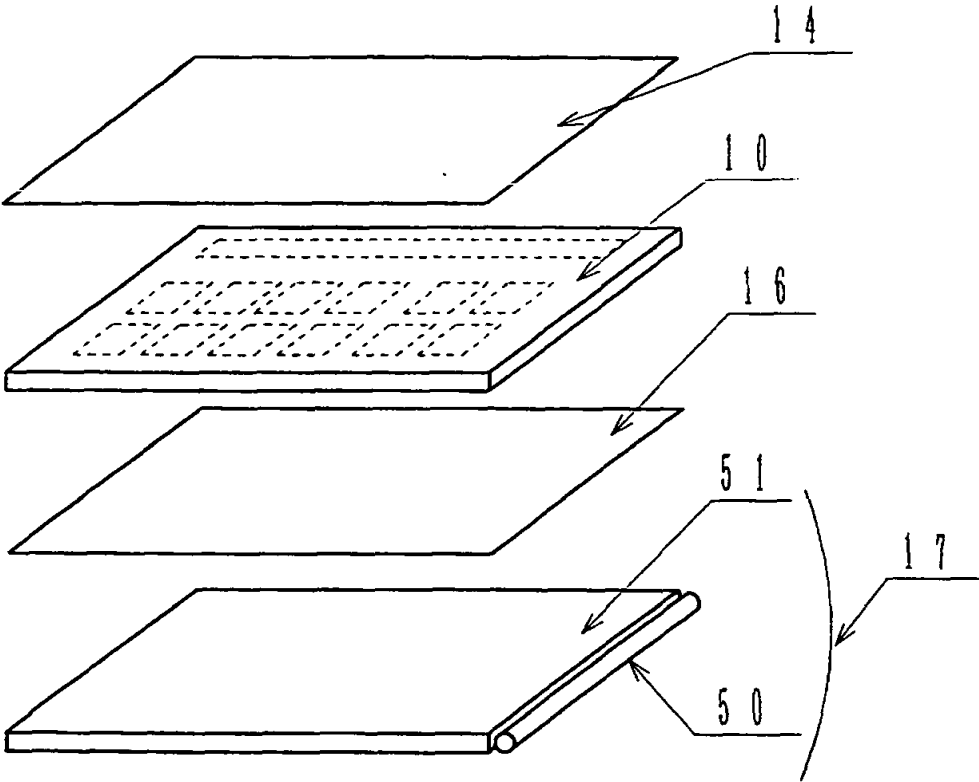
第 4 図

4 / 2 6



第5図

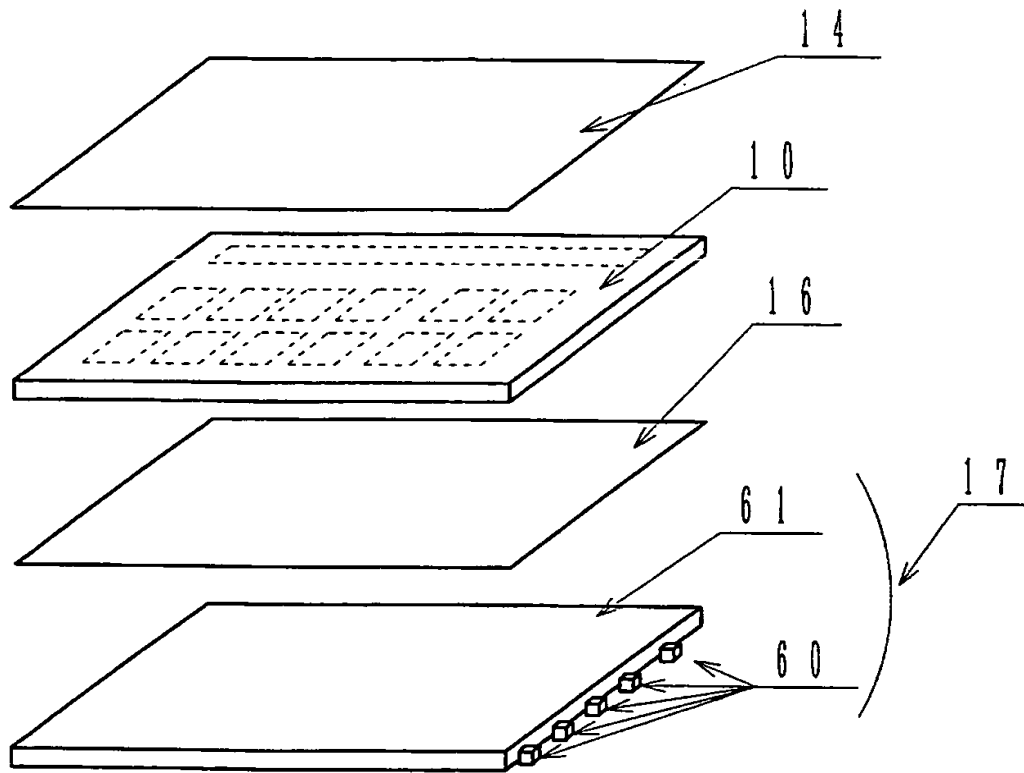
5 / 2 6





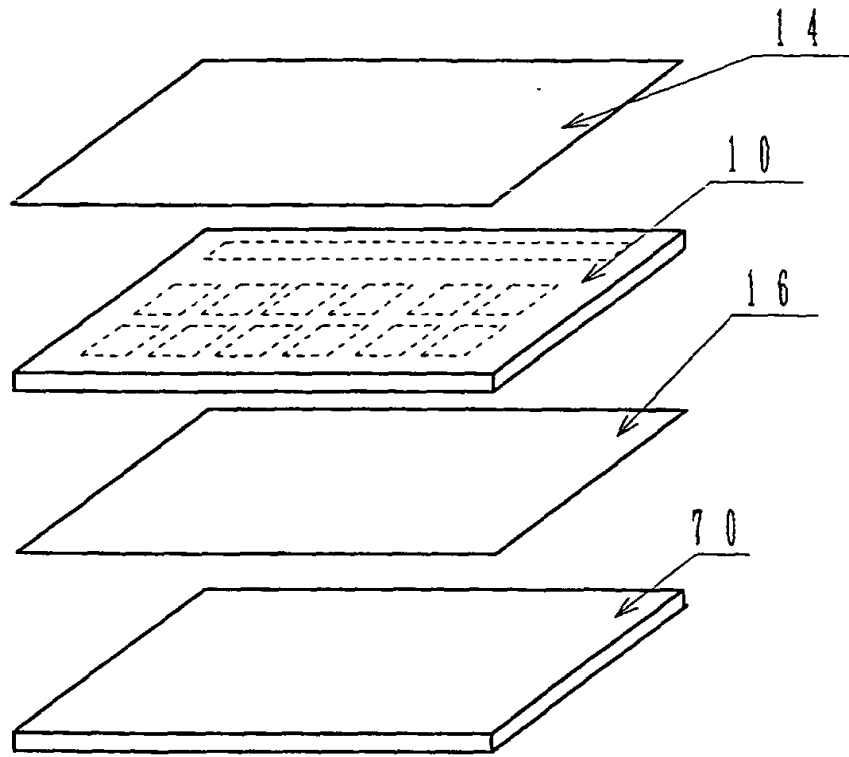
第6図

6 / 2 6



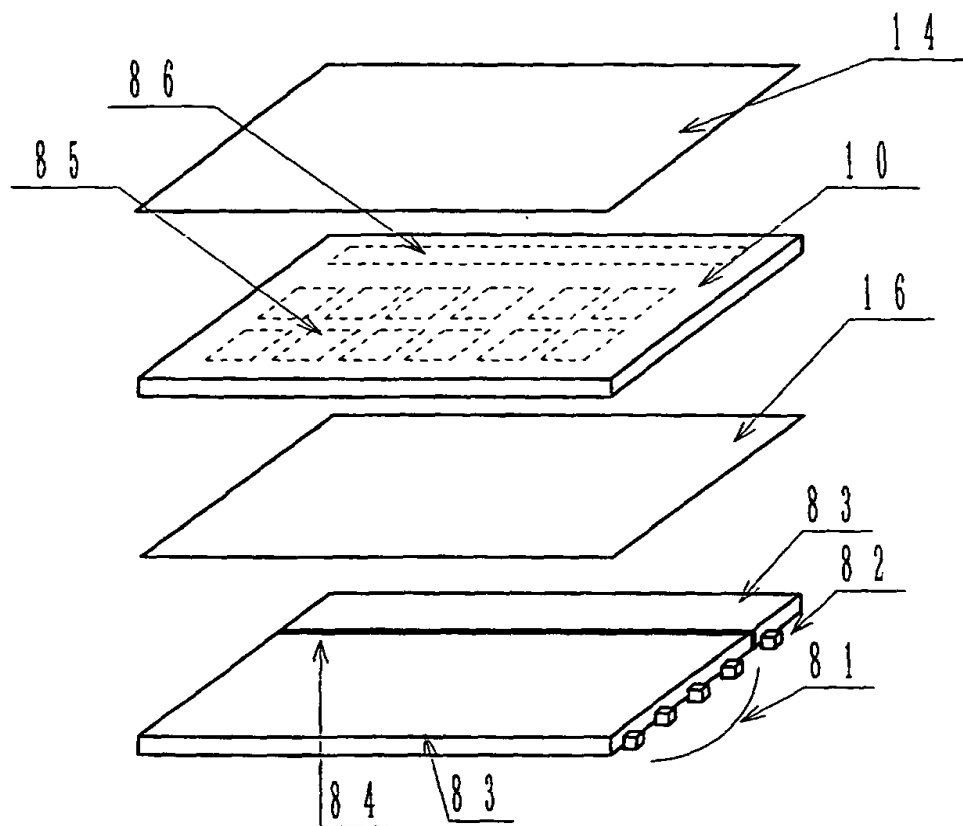
第7図

7 / 2 6



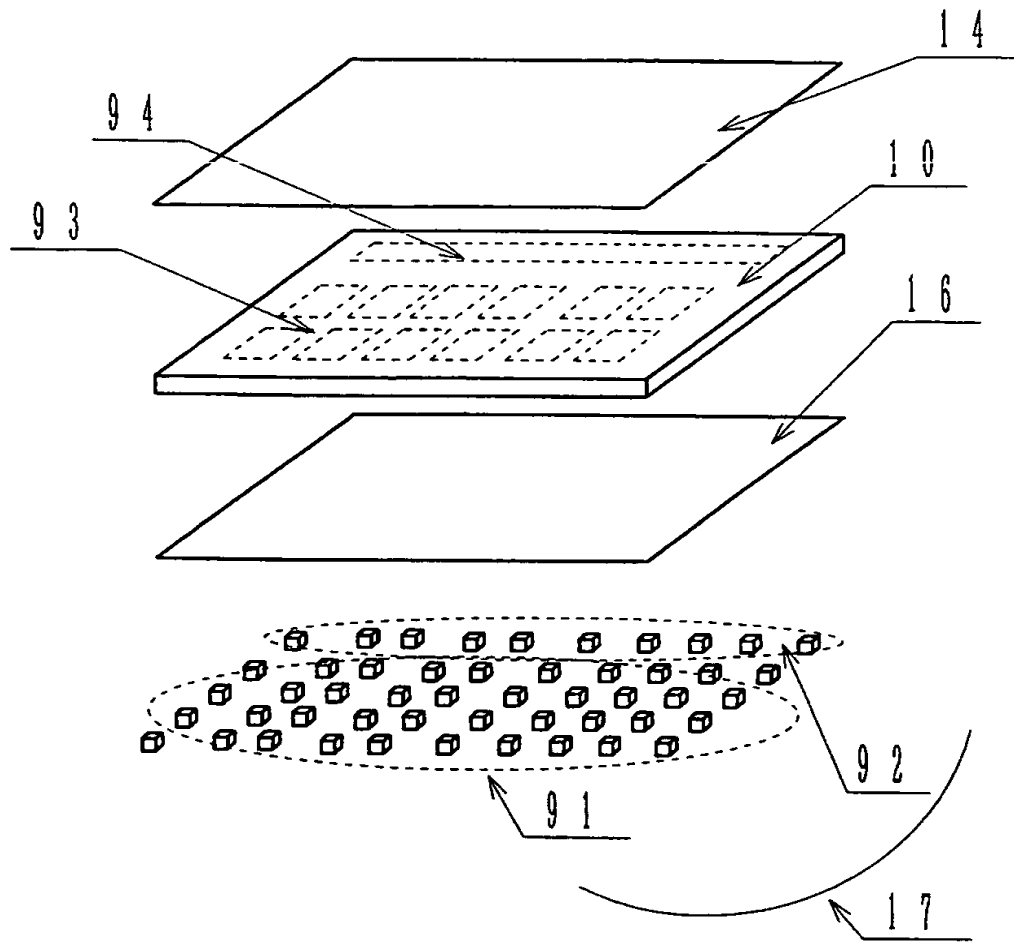
第8図

8/26



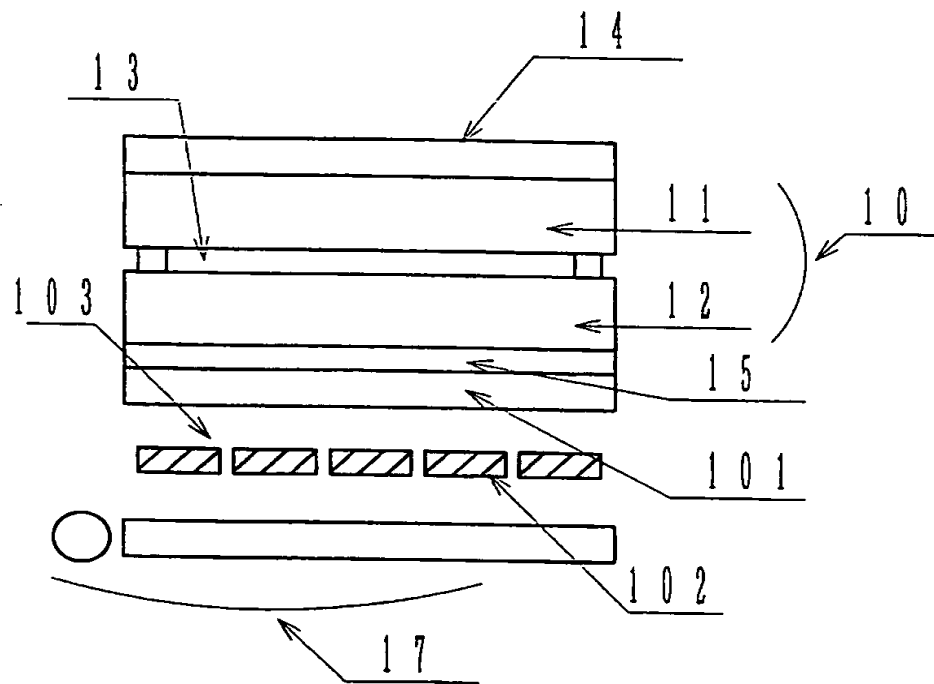
第9図

9/26



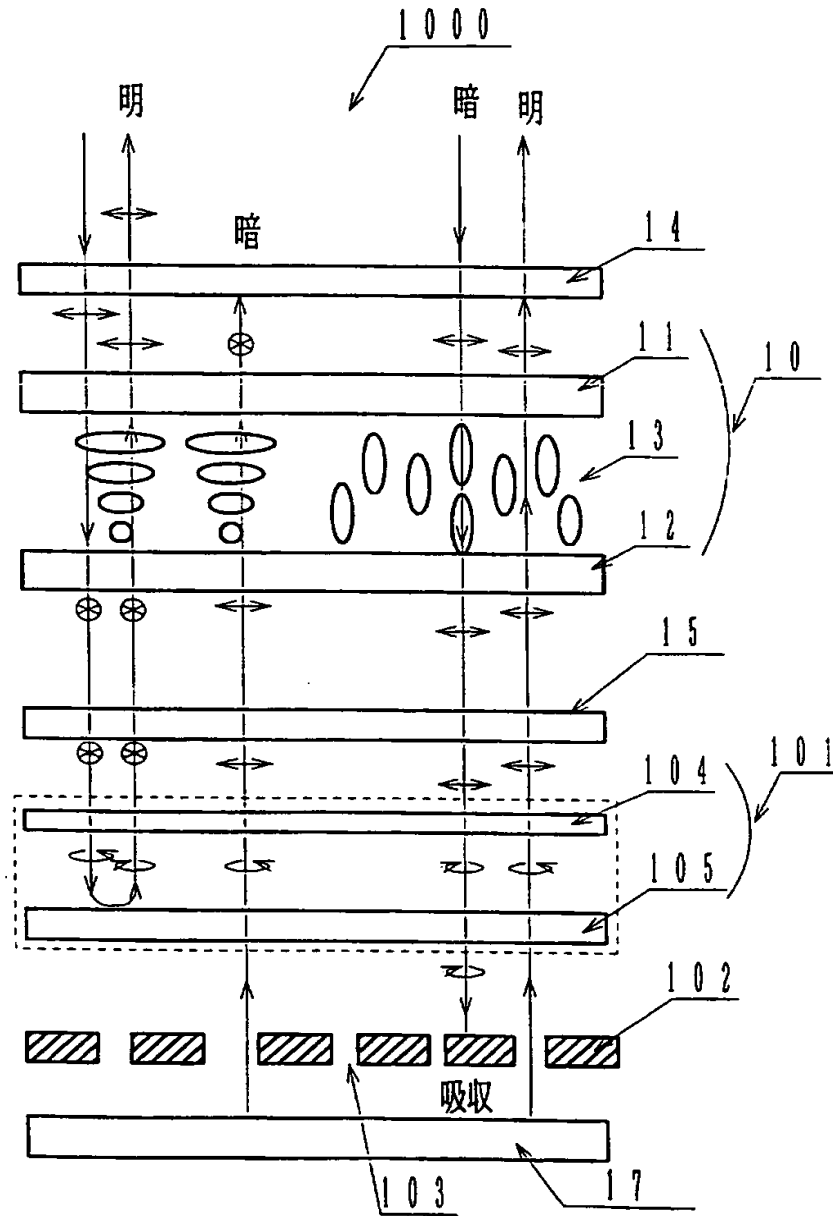
第10図

10/26



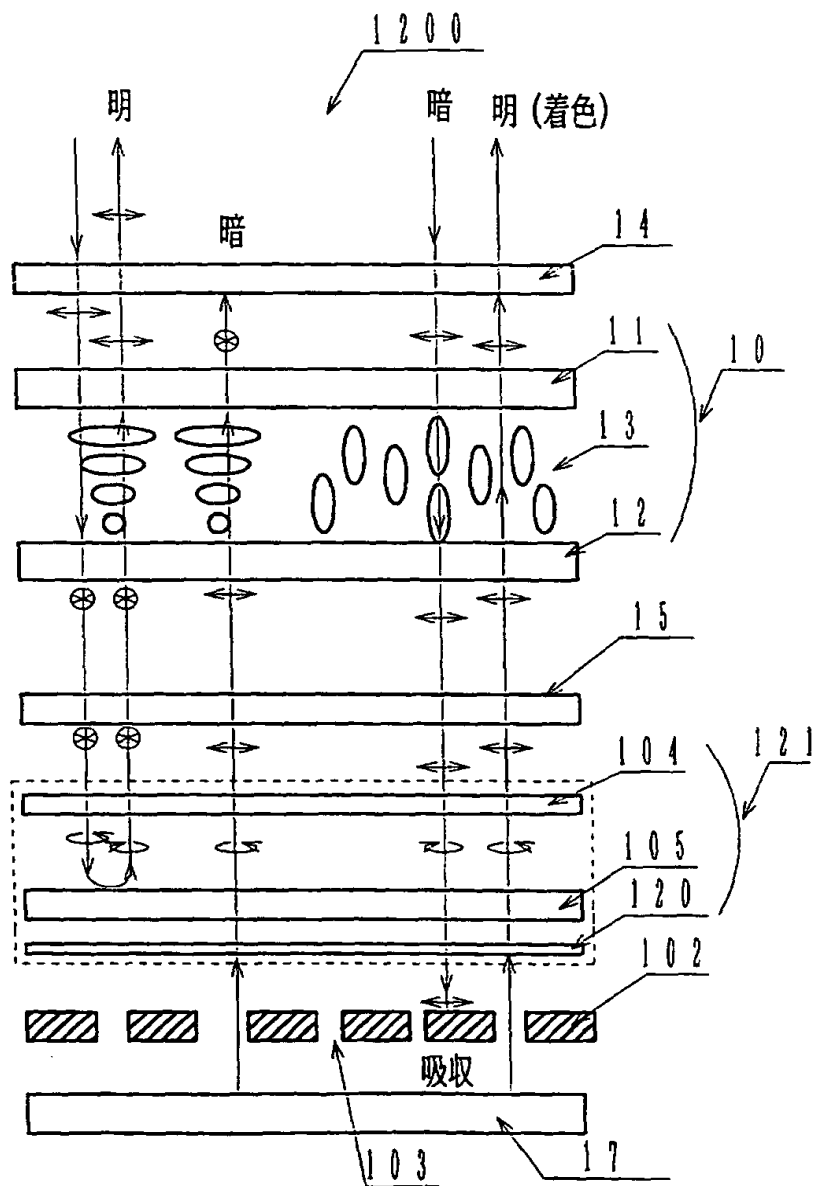
第 1 1 図

1 1 / 2 6



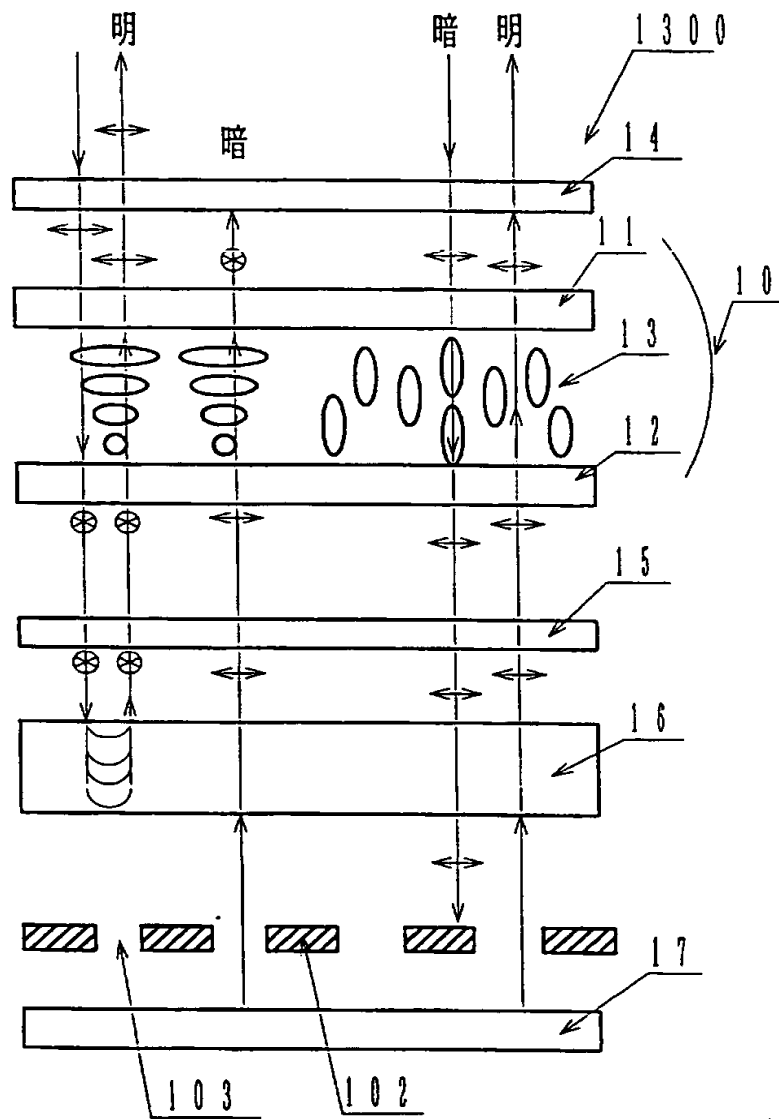
第 1 2 図

1 2 / 2 6



第 13 図

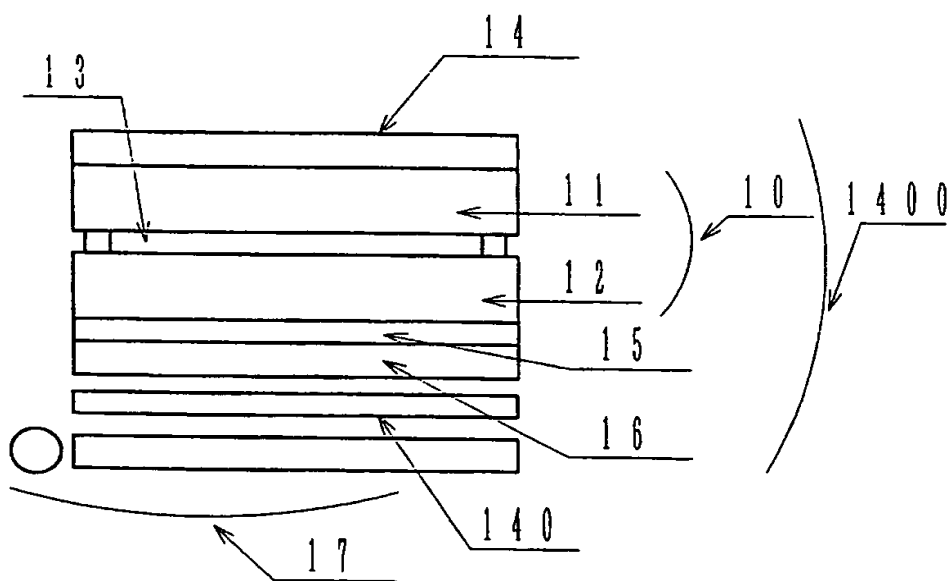
13/26





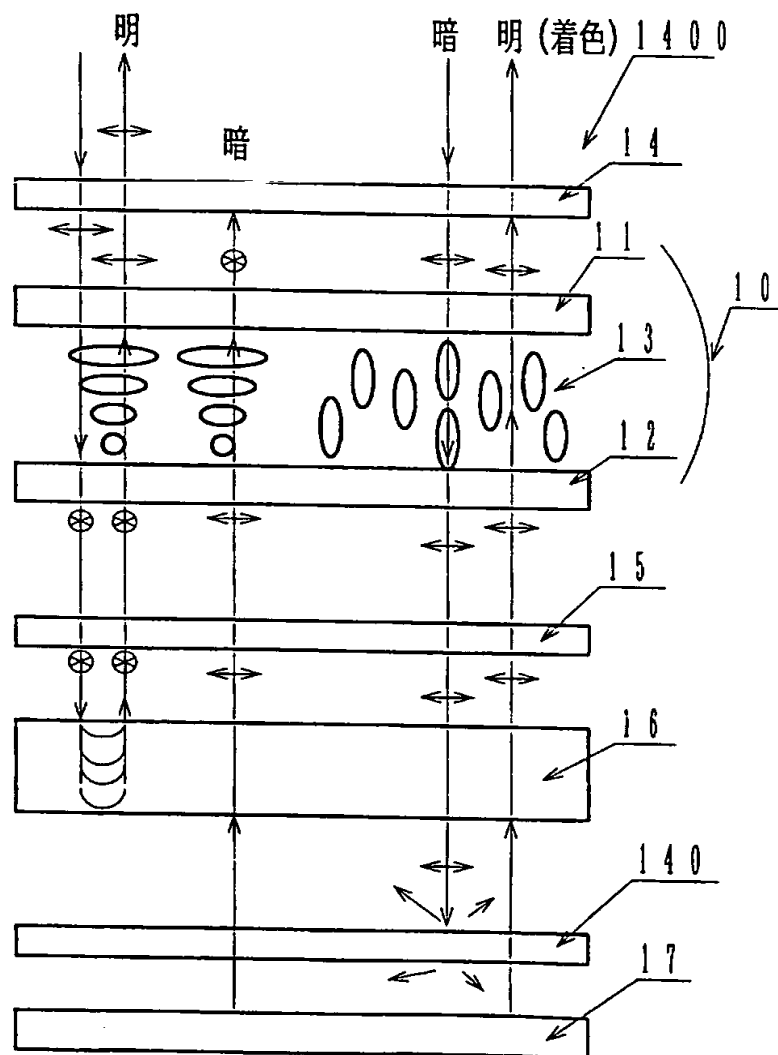
第 1 4 図

1 4 / 2 6

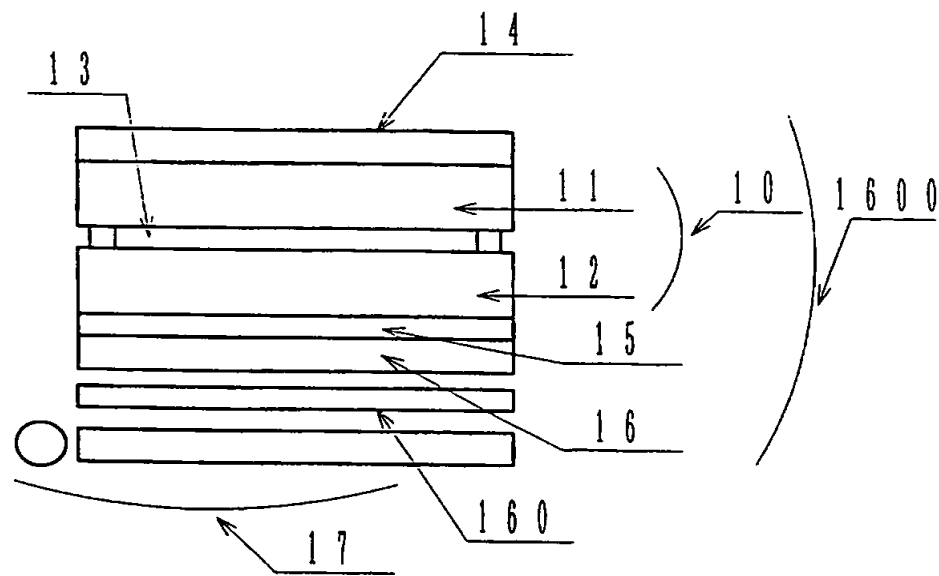


第 15 図

15 / 26

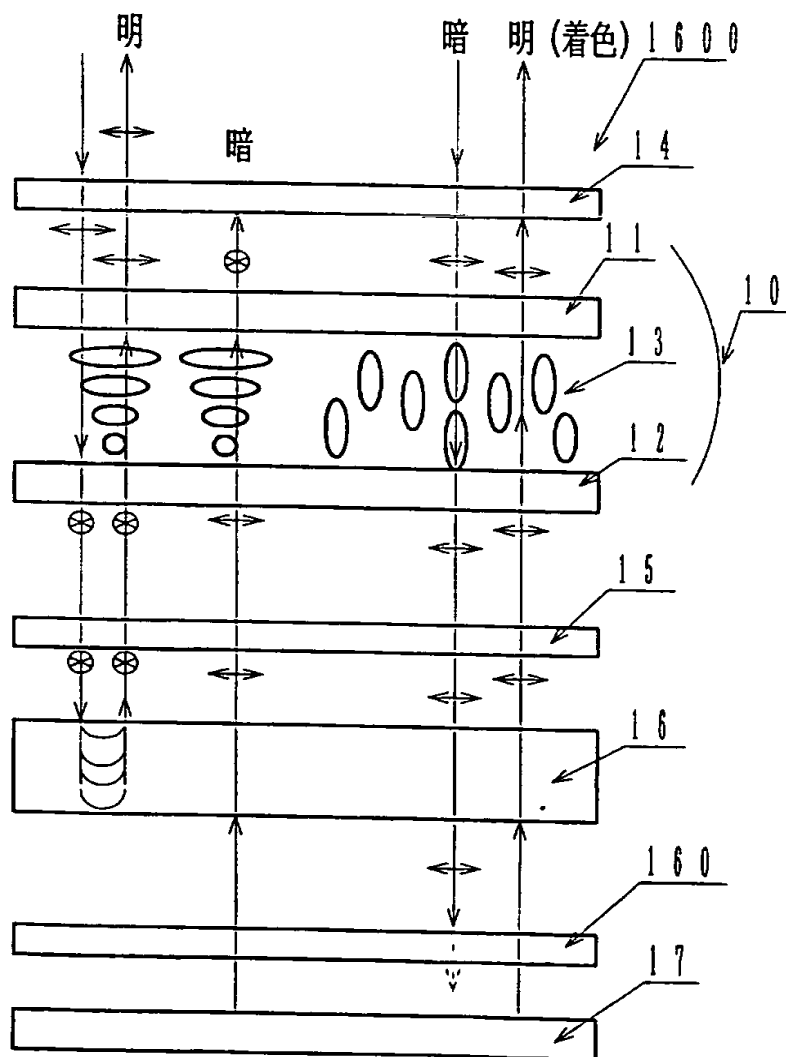


第 1 6 図



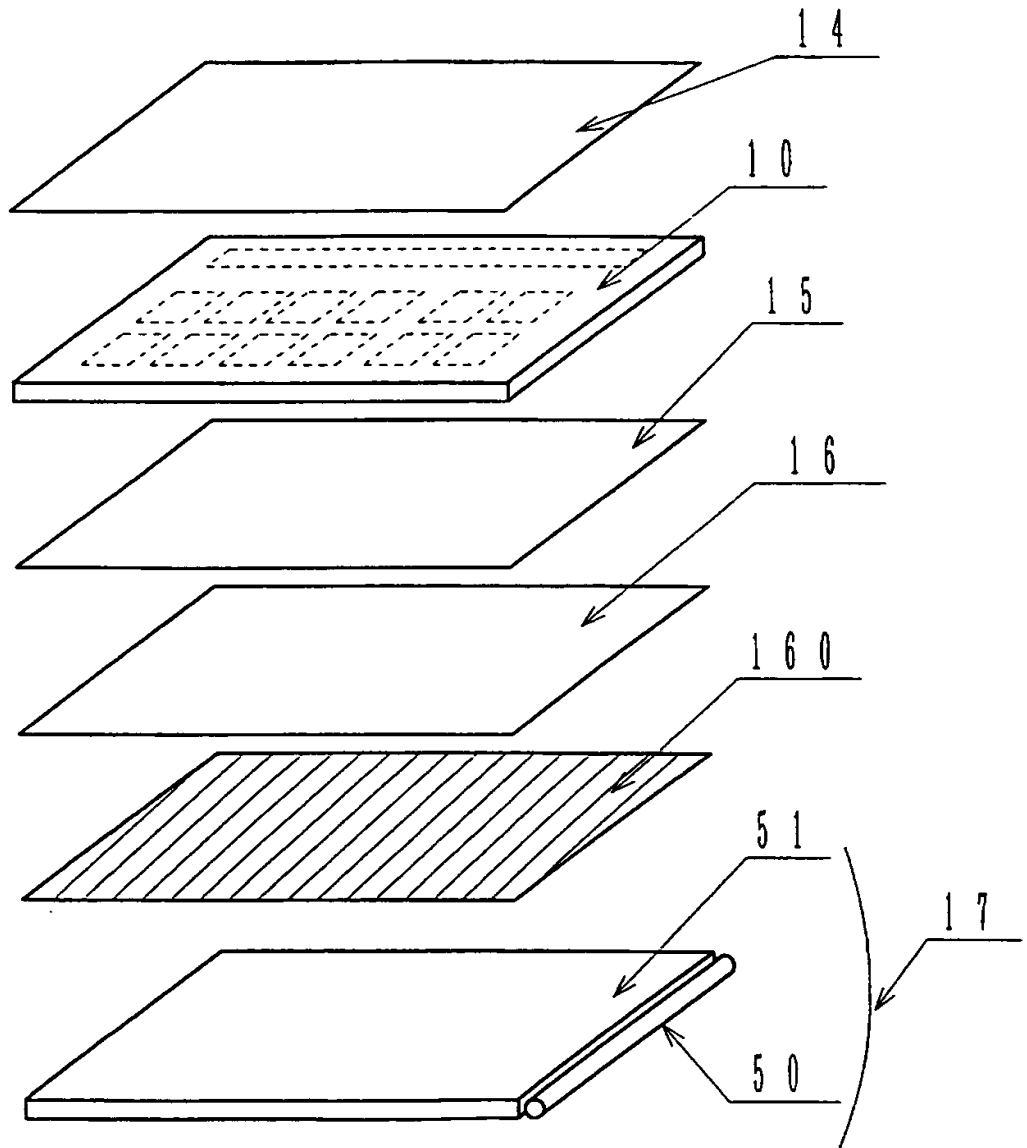
第17図

17/26



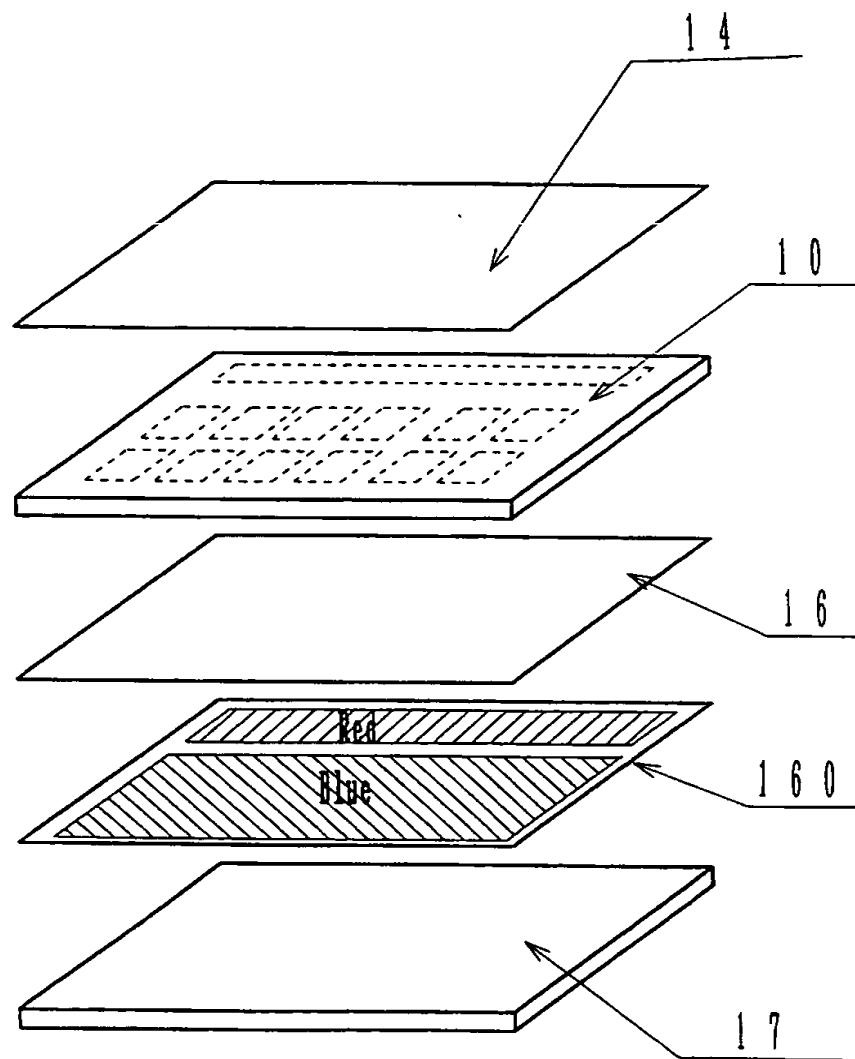
第 18 図

18 / 26



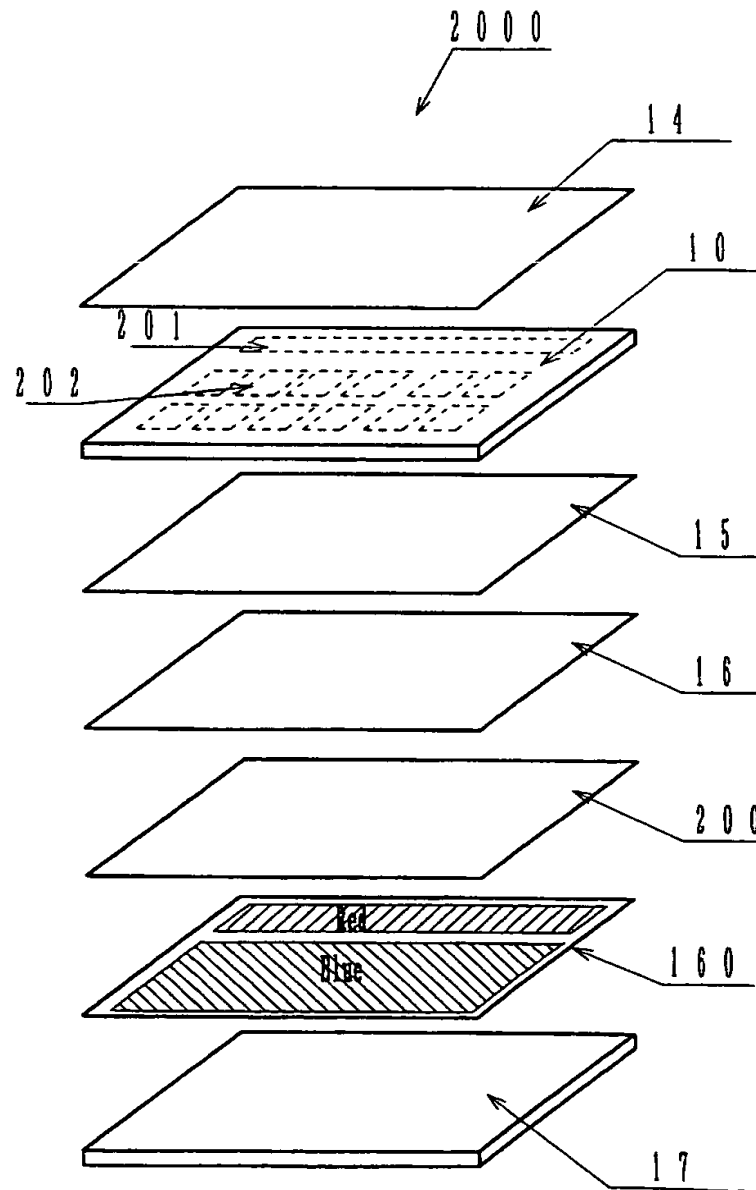
第 19 図

19/26



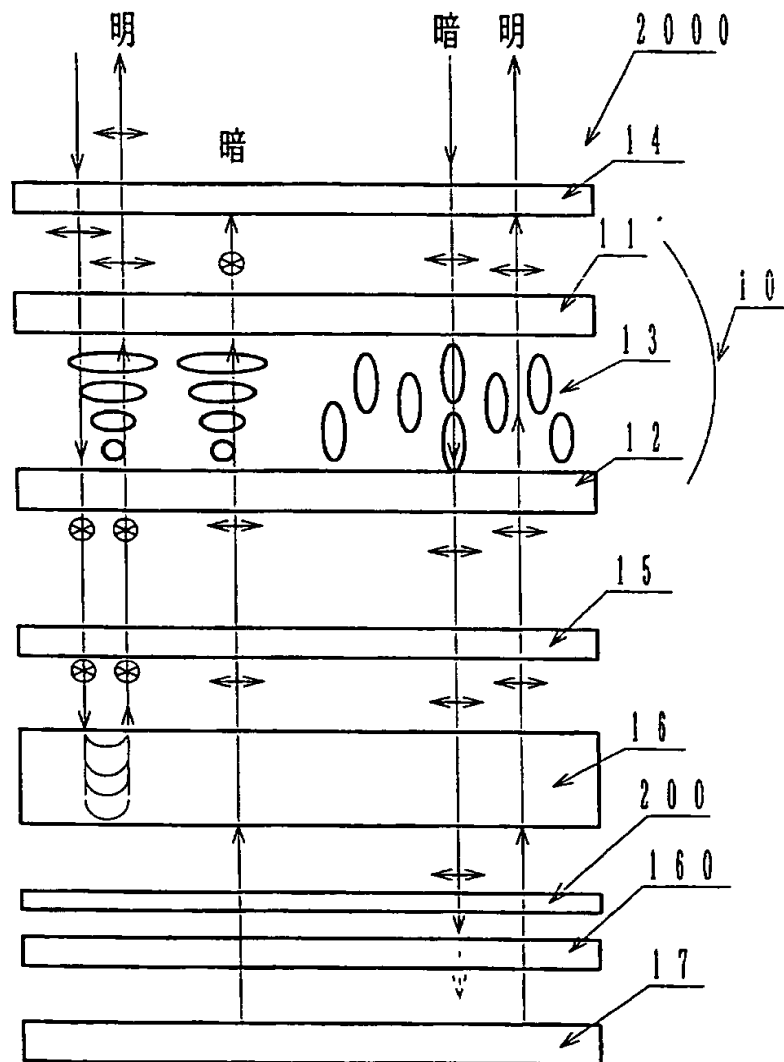
第20図

20/26



第 2 1 図

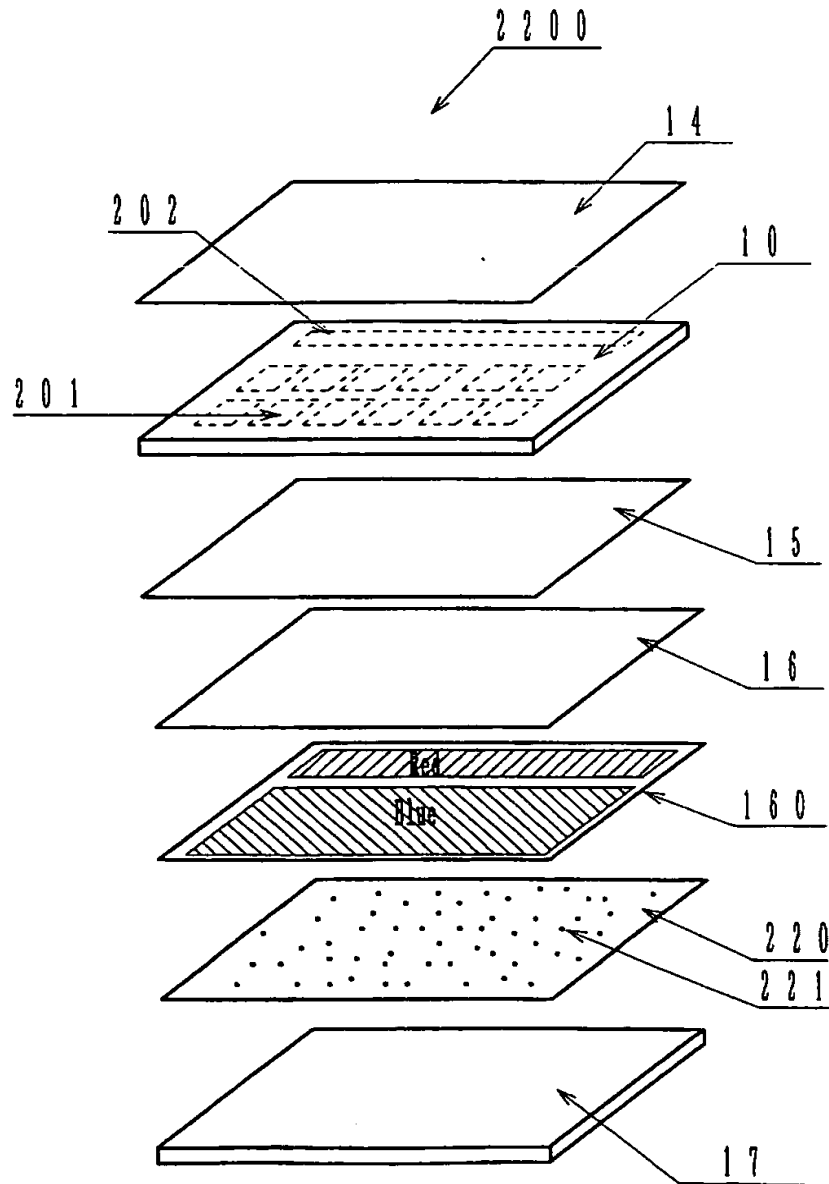
2 1 / 2 6





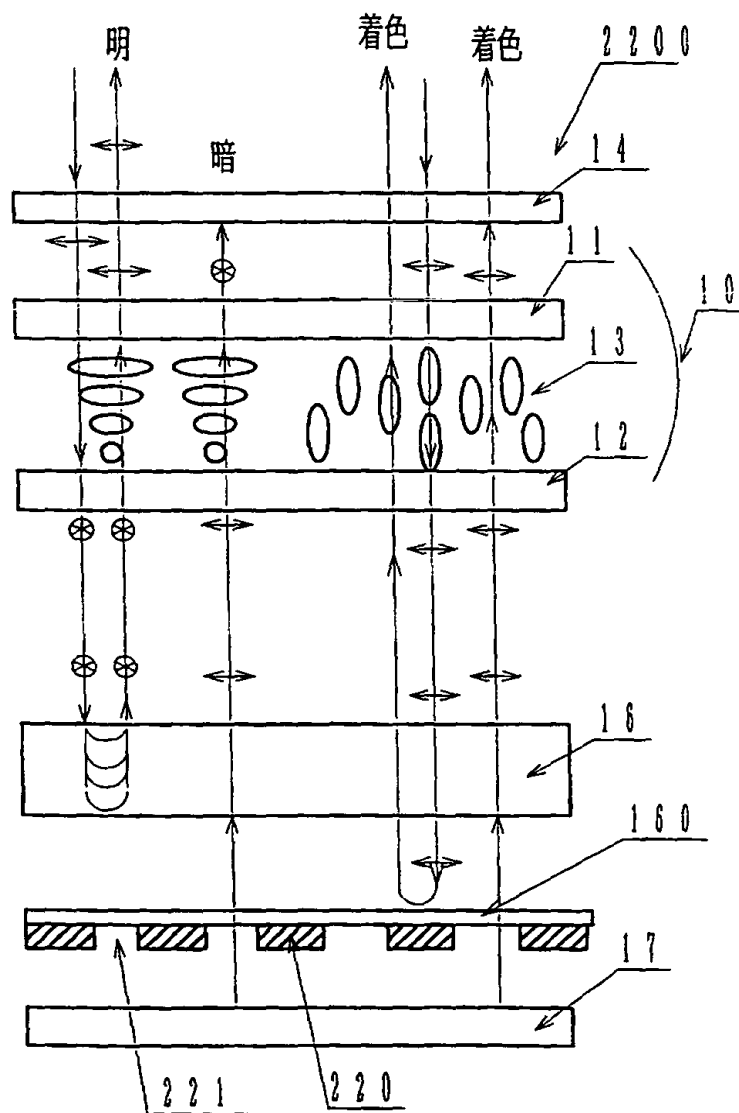
第 2 2 図

2 2 / 2 6



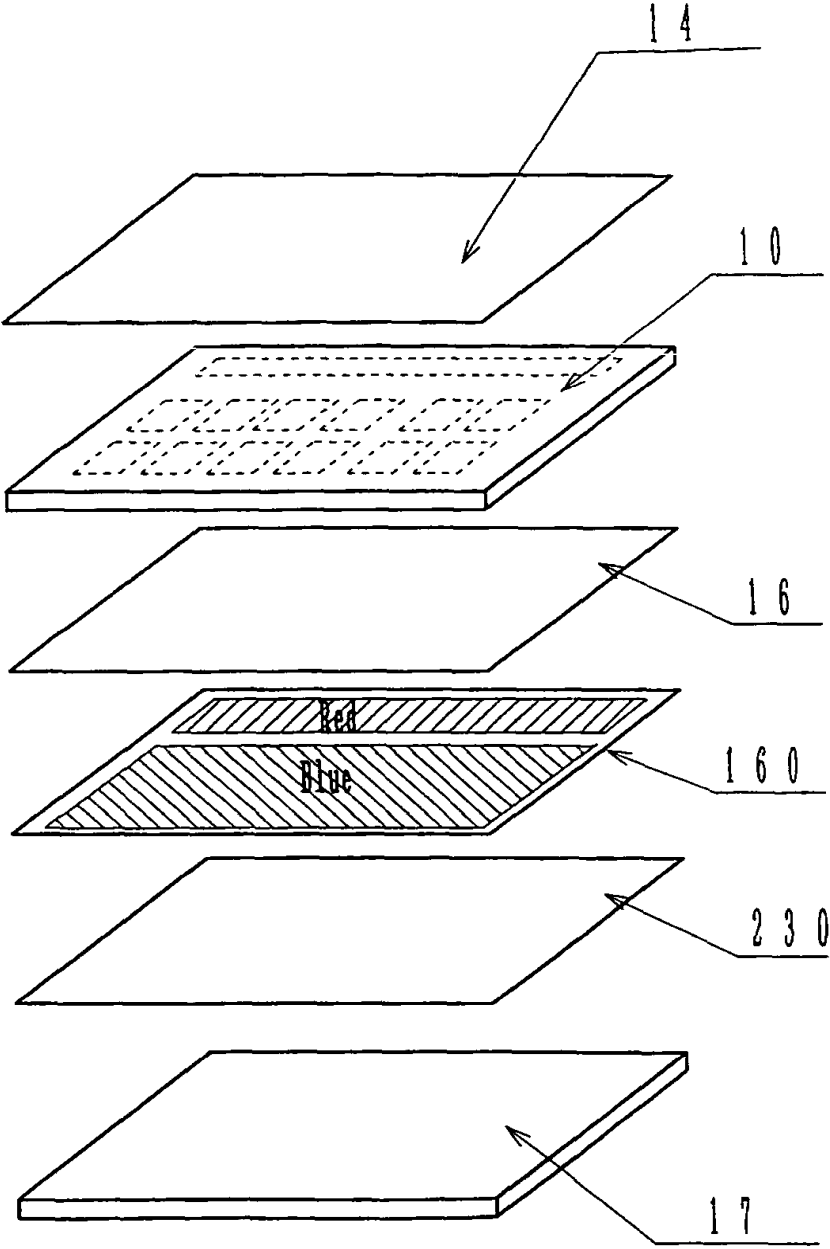
第 2 3 図

2 3 / 2 6



第 2 4 図

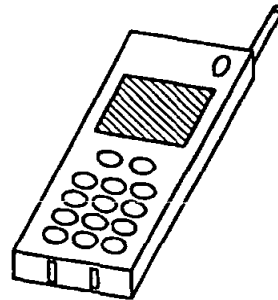
2 4 / 2 6



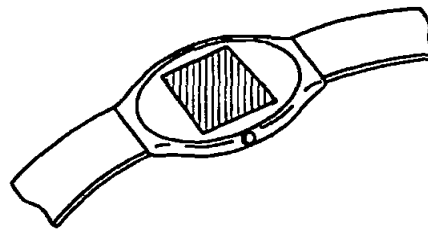
第 25 図

25 / 26

(a)

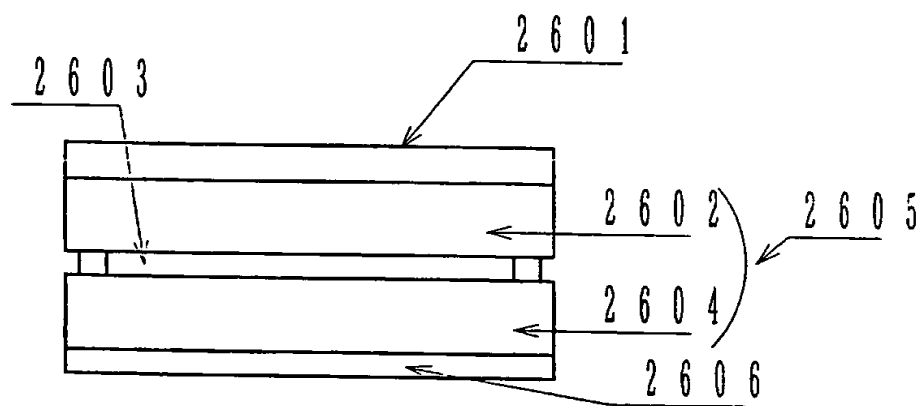


(b)



第 26 図

26 / 26



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/03252

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int. Cl <sup>6</sup> G02F1/1335 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl <sup>6</sup> G02F1/1335 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1972 - 1997 Jitsuyo Shinan Kokai Koho 1972 - 1995 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO, 95/17692, A (Minnesota Mining and Manufacturing Co.), June 29, 1995 (29. 06. 95) & JP, 9-506985, A	1-7, 20-22, 36
Y		23
A		8-19, 24-35
X	WO, 95/17699, A (Minnesota Mining and Manufacturing Co.), June 29, 1995 (29. 06. 95) & JP, 9-506984, A	1-7, 20-22, 36
Y		23
A		8-19, 24-35
Y	JP, 2-178627, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), July 11, 1990 (11. 07. 90) (Family: none)	23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search December 9, 1997 (09. 12. 97)		Date of mailing of the international search report December 16, 1997 (16. 12. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 97/03252

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>1</sup> G02F1/1335

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl<sup>1</sup> G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1972-1997  
日本国実用新案公開公報 1972-1995

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO95/17692, A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 29. 6月. 1995 (29. 06. 95) & JP, 9-506985, A	1-7, 20-22, 36
Y		23
A		8-19, 24-35
X	WO95/17699, A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 29. 6月. 1995 (29. 06. 95) & JP, 9-506984, A	1-7, 20-22, 36
Y		23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
09. 12. 97

国際調査報告の発送日

16.12.97

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
井口 遼二

2K 9119

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A		8-19, 24-35
Y	JP, 2-178627, A (松下電器産業株式会社) 11. 7月, 1990 (11 . 07. 90) (ファミリーなし)	23